SHOUT
SHARE
IT

DIE GORGONIDEN DER SIBOGA-EXPEDITION

II. DIE PRIMNOIDAE

Siboga-Expeditie
XIIIa

DIE

GORGONIDEN DER SIBOGA-EXPEDITION

II. DIE PRIMNOIDAE

VON

Dr. J. VERSLUYS
Privat-Docent an der Universität Amsterdam

Mit 10 Tafeln, 178 Figuren im Text und einer Karte

BUCHHANDLUNG UND DRUCKEREI
VORMALS
E. J. BRILL
LEIDEN — 1906

DIE GORGONIDEN DER SIBOGA-EXPEDITION

II. DIE PRIMNOIDAE

VON

Dr. J. VERSLUYS,
Privat-Docent an der Universität Amsterdam.

Mit 10 Tafeln, 178 Figuren im Text und einer Karte.

Vorwort.

Wie der erste Teil meiner Bearbeitung der von der Siboga-Expedition gesammelten Gorgoniden, welcher die *Chrysogorgiidae* behandelte, ist auch dieser zweite Theil: über die *Primnoidae*, eine in sich abgeschlossene Arbeit.

Es wäre mir nicht möglich gewesen, dieselbe zu einen einigermassen befriedigenden Abschluss zu bringen, wenn ich nicht überall auf meine Bitte um Zusendung von Material zum Vergleiche mit meinen Arten das freundlichste Entgegenkommen gefunden hätte. Den Herren Professor JOUBIN in Paris, Professor LÖNNBERG und Professor THEEL in Stockholm, Dr. RICHARD in Monaco, Professor THOMSON in Aberdeen und Professor WELTNER in Berlin spreche ich dafür nochmals meinen verbindlichsten Dank aus.

Herrn Professor JEFFREY BELL bin ich sehr verpflichtet für die liberale Weise, in welcher er mir die Untersuchung der reichen Sammlung im „British Museum" in London ermöglichte.

Die vielfache Unterstützung, die ich auch dieses Mal wieder seitens der Herrn Professor MAX WEBER und Professor SLUITER erhalten habe, hat meine Arbeit sehr wesentlich gefördert.

94773

Beschreibender Theil.

§ 1. Litteratur; einleitende Bemerkungen; Material; Diagnose; wichtigste Merkmale; Anatomie.

Familie Primnoidae Milne Edwards, emend Verrill.

Primnoacées pr. p. Milne Edwards, Coralliaires, 1857, p. 138.
Primnoadae Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1857, p. 285.
Primnoidae Verrill, Mem. Boston Soc. Nat. Hist., vol. 1, 1866, p. 9.
Primnoidae pr. p. Verrill, Trans. Connect. Acad., vol. 1, 1868, p. 418.
Primnoadae pr. p. Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 641.
Primnoidae Verrill, Bull. Mus. Comp. Zool., vol. 9, 1883, p. 28.
Primnoidae Studer, Arch. f. Naturgesch., Jhrg. 53, Bd. 1, 1887, p. 46.
Primnoidae Wright and Studer, Challenger Report, vol. 31, 1889, p. XLV und p. 46.

Nachdem frühere Autoren die *Muriceidae* immer mit zu den *Primnoidae* gerechnet hatten, hat zuerst Gray (l. c. 1857), dann Verrill (l. c. 1866, 1883), erstere als Familie abgetrennt und dabei die *Primnoidae* als Familie in richtiger Weise abgegrenzt. Ihnen folgten Studer (l. c. 1887) und Wright und Studer (l. c. 1889)[1]. Zur Kenntniss des Baues und der Systematik dieser Familie haben vor allem die Arbeiten von Studer, sowie Wright und Studer's Bearbeitung der *Primnoidae* im Challenger Report beigetragen. Seitdem ist nichts Umfassendes über diese Familie erschienen und meine Bearbeitung des Siboga-Materiales ist ein Versuch, auf den von diesen Forschern gegebenen Grundlagen weiter zu bauen.

Dafür stand mir ein ziemlich umfangreiches Material zur Verfügung. Erstens die Siboga-Sammlung, 26 Arten enthaltend, wovon 17 neue. Dazu kamen aus der Sammlung der Königlichen Zoologischen Gesellschaft in Amsterdam 4 Arten, die nicht in der Siboga-Sammlung vertreten waren; darunter 2 neue. Während eines kurzen Aufenthaltes in London untersuchte ich die reiche Challenger-Sammlung und einige andere Arten im „British Museum of Natural History", und konnte dort von beinahe allen Arten Präparate anfertigen zur weiteren Untersuchung der Polypen und der Rinde. Für letzteren Zweck erhielt ich auch einige kleine aber

1) In seinem Catalogue of the Lithophytes etc., 1870, hat Gray eine ganz andere Abgrenzung der *Primnoidae* durchgeführt, wobei er mehrere typische *Primnoidae* abtrennte, dagegen so abweichende Formen wie *Stenella*, *Thesea* und *Behrycc* mit aufnahm. Diese Darstellung hat aber niemals Beifall gefunden und wurde von Studer (l. c. 1879, p. 638—640) einer zutreffenden Kritik unterzogen.

wertvolle Fragmente, meist von Typen, aus dem Zoologischen Museum in Berlin, aus dem „Muséum" in Paris, dem Museum in Stockholm, aus der Sammlung des Fürsten von Monaco und von Professor Thomson in Aberdeen.

Von weitaus den meisten Arten habe ich demzufolge die Type untersuchen können, von einigen anderen, von Studer beschriebenen Arten, Exemplare die von Studer selbst bestimmt waren. Im Ganzen sah ich von den bis jetzt beschriebenen 48 Arten deren 42.

Zu diesen 48 Arten kommen 17 neue aus der Siboga-Sammlung und 2 neue aus dem Amsterdamer Museum. *Stachyodes regularis* Wright und Studer ist sicher nicht mit *Primnoa (Stachyodes) regularis* Duchassaing und Michelotti identisch und musste erstere desshalb neu benannt werden; dagegen habe ich *Primnoa (Caligorgia) ellisi* von Koch wieder mit *Caligorgia verticillata* Pallas vereinigt. Im Ganzen steigt die Zahl der beschriebenen Primnoidae dadurch auf 67. Davon habe ich nur 6 Arten nicht gesehen; es sind dies: *Plumarella pourtalesii* Verrill; *Amphilaphis abietina* Studer; *Stenella ramosa* Studer; *Primnoa trilepis* Pourtalès; *Stachyodes regularis* Duchassaing und Michelotti und *Stachyodes ambigua* Studer. *Callozostron mirabilis* Wright und *Stenella acanthina* Wright und Studer habe ich zwar gesehen, habe aber davon keine Polypen näher untersuchen können, auch nicht von *Caligorgia elegans* Gray, die ich als eine zweifelhafte Art betrachte.

Aus dem Malayischen Archipel waren bis jetzt, soweit ich aus der Litteratur ersehen konnte, nur 2 Primnoideen bekannt, *Thouarella hilgendorfi* Studer und *Caligorgia sertosa* Wright und Studer. Letztere wurde von der Siboga-Expedition nicht wieder gefunden, aber durch ihre Ausbeute erhöht sich die Zahl der aus diesem Gebiete bekannten Arten bis auf 27, welche zu 6 Genera gehören. Dass die Zahl der in diesem beschränkten Gebiete vorkommenden *Primnoidae* damit aber noch lange nicht erschöpft ist, geht schon daraus hervor, dass viele dieser Arten nur erst an einer oder zwei Stationen gefunden wurden. In der am Schluss dieser Arbeit gegebenen Übersicht aller bekannten Arten dieser Subfamilie sind die im Malayischen Archipel aufgefundenen durch ein † hervorgehoben.

Diese Arbeit versucht vor allem eine genauere Beschreibung der Malayischen Arten zu geben. Dabei musste zum Vergleich vielfach auch auf die Détails im Baue anderer Arten eingegangen werden; die Resultate dieser Untersuchung, ob wohl sie, wie sich von selbst versteht, sehr unvollständig sind, habe ich mit aufgenommen.

Auch für die Beurteilung der Grenzen der Genera wurde viel Neues gefunden. Aber beinahe alle [1]) Genera, die Wright und Studer angenommen haben, konnten beibehalten werden, wenn auch in den Diagnosen manche Änderung sich als notwendig erwies. Wohl enthalten die Genera *Plumarella* und *Stenella* ziemlich divergirende Arten und wird sich bei Erweiterung unserer Kenntnis die Aufstellung neuer Genera für einige dieser Arten vielleicht als wünschenswert erweisen; aber jetzt fand ich dazu keine zwingenden Gründe. Die von Wright und Studer aufgeführten Genera ermöglichen eine Gruppirung der Arten, die unserer jetztigen Kenntnis meines Erachtens gut entspricht!

1) Nur das Genus *Calypterinus* nicht; dasselbe wurde aber schon von Studer eingezogen.

Diagnose der Familie Primnoidae.

Gorgoniden mit ungegliederten, mehr oder weniger stark verkalkten Achsen. Sehr oft sind die Kolonien nur in einer Ebene ausgebreitet und geben die Äste nur nach zwei Seiten abwechselnde Seitenzweige ab; es gibt aber auch Arten, bei denen die Äste regellos angeordnete, nach allen Seiten abgehende Seitenzweige abgeben. Einige Arten sind unverzweigt. Die Polypen stehen in Wirtel, bisweilen auf zwei Seiten der Zweige in der Ebene worin die Kolonie verzweigt ist. Selten stehen alle Polypen isolirt und auf den ganzen Umkreis der Zweige verteilt. Primitiv ist warscheinlich der Zustand, dass die Zweige nur auf zwei entgegengesetzten Längsstreifen der Rinde gebildet werden und die Polypen in Wirtel von 2 oder mehr stehen; diese Anordnung ist aber sehr oft mehr oder weniger vollständig verwischt. Polypenrumpf vorstehend, nicht in die meist zarte und dünne Rinde zurückziehbar. Die Tentakel werden bei Contraction der Polypen zurückgezogen und von dem sich über ihnen zusammenziehenden oberen Rumpfrand verdeckt. Bei fast allen Arten sind 8 obere Rumpfscleriten, die ich Deckschuppen nennen will, zu diesem Zwecke zu einem nach innen umlegbaren Operculum umgebildet[1]). Niemals kommt eine Differenzirung der seitlichen Rumpfwand (Mauerblatt) in einen starren basalen und einen darin sammt der Tentakelkrone zurückziehbaren distalen Abschnitt vor; die seitliche Rumpfwand enthält immer ein einheitliches Scleritenkleid.

Die Scleriten sind relativ grosse Schuppen, welche in den Polypen nur in einer Schicht liegen. Oft wird durch zunehmende Dicke dieser Scleriten, durch Änderung der Form und durch die Ausbildung kräftiger Oberflächensculpturen der schuppenartige Charakter weniger deutlich. In der Rinde können auch mehr abweichende, Spicula-artige Formen vorkommen.

Diese Diagnose ist nur wenig verschieden von der von Wright und Studer (l. c. p. 47) gegebenen.

Die Zugehörigkeit einer Gorgonide zu den *Primnoidae* ist meist am sichersten erkennbar an den Polypen mit ihren grossen, schuppenartigen Scleriten, wovon die 8 im oberen Rande des Rumpfes gelegenen, sich über den Tentakeln zusammen legen können und das sogenannte Operculum bilden. Nur selten ist letzteres undeutlich. Bei einer der bekannten Arten, der sehr primitiven *Primnoides sertularoides* Wright und Studer fehlt es. Bei dieser Art kommen aber, neben den typischen, wenn auch nicht grossen Schuppen der Rinde und der Polypen, andere Eigentümlichkeiten in Betracht, namentlich die Verzweigung der Kolonie in einer Ebene und die paarweise angeordneten (also wirtelständigen) Polypen.

Hier möchte ich noch einige allgemeine Bemerkungen einschalten über den Bau und über die innere Anatomie, zum Teil auch zur Erläuterung einiger angewandten Bezeichnungen. Weitere Angaben über die Anatomie findet man in den Arbeiten von von Koch und Wright und Studer[2]).

1) Siehe weiter unten bei *Plumarella delicatissima* die Bemerkung uber die Lage der Deckschuppen in der seitlichen Rumpfwand.

2) Von Koch. Das Skelet der Alcyonarien: Morphol. Jahrb., Bd. IV, 1878, p. 457; Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Gorgoniden, 1887; Wright und Studer, Challenger Report, 1889.

Die contrahirten Polypen stehen nur selten senkrecht auf den Zweigen, meist schräg, mit der einen Seite den Zweigen genähert oder sie legen sich sogar mit einer Seite gegen die Rinde an. Letztere Seite, deren Scleritenkleid dadurch meist beeinflusst wird, werde ich weiter unten als adaxiale bezeichnen. Die vom Zweige abgekehrte nenne ich dem entsprechend die abaxiale. Zwischen beiden liegen die Seitenflächen des Polypenrumpfes. STUDER[1]) hat die Bezeichnungen dorsale und ventrale Seite gebraucht in der Bedeutung, worin diese für die Polypen der *Alcyonaria* meist gebraucht werden, nämlich die ventrale Seite ist diejenige die erkennbar ist an der Siphonoglyphe und an den einander zugekehrten Muskelfahnen der beiden benachbarten Septa. Bei *Stachyodes* fand STUDER auf Schnitten diese ventrale an der Siphonoglyphe kenntliche Seite der Polypen von den Zweigen abgekehrt. Dies ist auch der Fall bei *Caligorgia verticillata*, wie aus VON KOCH's Angabe[2]) ersichtlich ist, und bei *Plumarella penna* nach von mir angefertigten Querschnittserien. Es ist also nach diesen drei Beispielen warscheinlich, dass die ventrale Seite mit der Siphonoglyphe immer die abaxiale, die dorsale Polypenseite die adaxiale ist. Ich finde hier die Bezeichnungen abaxiale und adaxiale Seite, welche die Beziehung zum Zweige angeben, viel klarer als ventrale und dorsale Polypenseite und habe mich deshalb immer ersterer Terminologie bedient.

Im Challenger Report haben WRIGHT und STUDER die vom Zweige abgekehrte Polypenseite als dorsale, die adaxiale als ventrale bezeichnet (l. c. p. 51, 55, etc.), also gerade umgekehrt wie später STUDER.

Die Scleriten der Primnoideen zeigen oft, namentlich wenn sie die typische Schuppenform besitzen, an einer Stelle einen kleinen körnigen Fleck, von welchem zarte radiale Streifen ausgehen. Diese Stelle ist oft auch das Centrum, von welchem Reihen kleinerer Wärzchen zum Rande der Schuppe ausstrahlen; diese Wärzchen können zu radialen Leisten verbunden sein. Ein Vergleich mit kleinen, jungen, Scleriten lehrt, dass die körnige Stelle der zuerst gebildete Abschnitt der Sclerite ist. LINDSTRÖM[3]) hat diese Stelle Nucleus genannt, welche Bezeichnung ich übernehme. Bei dickeren Scleriten ist sie meist undeutlich oder gar nicht erkennbar. Durch ungleichen Zuwachs am Rande der Schuppe kommt der Nucleus oft excentrisch zu liegen. Worauf die körnige Structur beruht, kann ich nicht angeben. Vielleicht ist sie wie LINDSTRÖM angibt, eine Folge der Anwesenheit kleiner Kalkkörnchen. Bekanntlich enthalten die Scleriten der *Alcyonaria* auch organische Substanz[4]); vielleicht haben wir hier Kalkkörnchen vor uns, welche durch ein dichteres Maschenwerk organischer Substanz getrennt werden. Es müssen hierüber nähere Untersuchungen abgewartet werden, Untersuchungen, welche nicht im Plan dieser Arbeit liegen.

1) Alcyonaires, Résultats Campagnes Scientif. Monaco, Fasc. 20, 1901, p. 40.

2) Fauna und Flora etc., 1887, p. 89. Die Art wird dort als *Primnoa ellisi* aufgeführt: von den Septa soll das Paar mit abgewendeten Muskelwülsten dem Stamme abgekehrt sein, also an derselben Seite der Polypen liegen wie die Siphonoglyphe. VON KOCH gibt damit einen wichtigen Unterschied im Vergleich zu anderen Gorgoniden an, bei denen die Syphonoglyphe noch immer zwischen den beiden Septen mit einander zugekehrten Muskelwülsten gefunden wurde. Da nun STUDER letztere Anordnung auch bei *Stachyodes* gefunden hat, mochte ich eine Bestätigung der KOCH'schen Angabe abwarten. Meine Schnitte durch die Polypen von *Plumarella* geben über die Lage der Muskelwülste leider keine Auskunft.

3) Svenska Vetensk. Akad. Handl., ny Följd, Bd. 14, 1875/76, Actinology Atlant. Ocean. p. 7.

4) Vergleiche KÖLLIKER, Icones histiologicae, 2te Abt., Heft 1, 1865, p. 119 und VON KOCH, Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Gorgoniden, 1887, p. 30.

Die Fläche der Scleriten, welche der Epidermis zugekehrt ist, bezeichne ich als Aussenfläche, die den Achsen der Zweige zugewendete als Innenfläche.

Wenn ich die Grösse der Polypen angebe, beziehen meine Masse sich auf anscheinend gut ausgewachsene, contrahirte Polypen: wenn letztere den Zweigen angeschmiegt sind, habe ich immer die Länge dem Zweige parallel gemessen. Bei mehreren Arten finde ich vereinzelte abnormal grosse Polypen, so bei Arten der Genera *Caligorgia* und *Thouarella*. Wie schon früher von mir, auch für Arten des Genus *Chrysogorgia* angegeben wurde, (Siboga-Exped., Gorgoniden I, p. 47), werden diese Polypen von einer mit *Lamippe* Bruz. verwandten *Copepoden*-Art bewohnt. Bei *Plumarella penna* waren viele Polypen durch die reifenden Testes bis über das doppelte der normalen Grösse ausgedehnt. Alle solche abnormalen Polypen werden bei der Angabe der Polypengrössen ausser Betracht gelassen.

Schwierig ist es, über die Lage der Tentakel bei contrahirten Polypen zu sicheren Resultaten zu kommen. Dieselben sind unter den Deckschuppen versteckt und sehr oft durch anhaftende Verunreinigungen noch schwieriger zu erkennen. Demzufolge habe ich die nur selten leicht erkennbaren kleinen Scleriten, welche in den Tentakeln liegen, auch nicht weiter berücksichtigt.

Koch (l. c. p. 88) spricht die Vermutung aus, es könnten sich bei *Caligorgia verticillata (Primnoa cllisi)* die Tentakel teilweise in sich selbst einstülpen, da dafür einzelne seiner Querschnitte sprechen. Ich finde bei einigen in Querschnittserien zerlegten Polypen von *Plumarella penna* zum Teil vollständig in sich selbst eingestülpte Tentakel, die dann zwischen den Septen im Polypenrumpf weit nach innen hervorragen. An ihrer Basis gehen diese Tentakel in die Mundscheibe über und öffnet sich die Höhle in den Tentakel nach aussen, wie dies bei umgestülpten Tentakeln auch der Fall sein muss. Ich kann also Koch's Angabe für *Plumarella* bestätigen. Wiewohl das Vorkommen dieser Eigentümlichkeit bei zwei nicht nahe verwandten Arten für ihre grosse Verbreitung spricht, wäre es doch verfrüht diese Einstülpung der Tentakel auch für alle andere Arten der Primnoidae anzunehmen. Über das Kanalsystem der Rinde kann ich keine übersichtlichen Angaben machen. Nach von Koch [1]) enthält die Rinde bei *Caligorgia verticillata* (*Primnoa cllisi* von Koch) mehrere in einen Kreis um die Achse angeordnete grössere Längsgefässe, welche durch nicht sehr dicke Septen getrennt werden. Die Zahl dieser Gefässe war verschieden; so fand er auf einem dünnen Ast nur 8, auf einem dicken 30 Längsgefässe. Ausführlichere Angaben geben Wright und Studer [2]) über *Primnoella*; sie sagen darüber folgendes: „The canal system of the colony consists of eight longitudinal canals," „which are arranged strictly radially around the axis of the stem and are separated from one" „another only by thin septa. Into these canals, which traverse the entire stem, a net-like" „anastomosing system of narrow canals opens, which originates from the digestive cavities of" „the polyps. A canal always arises from each mesenterial chamber of each polyp, and unites" „hin a net-like manner with its fellows in the coenenchyma".

Soweit meine Erfahrung geht, weist sie gleichfalls auf das Vorkommen ziemlich vieler in einem Kreise um die Achse stehender Längsgefässe hin, welche wenigstens bei *Primnoella*, *Primnoa* und *Plumarella penna* nur durch dünne Scheidewände getrennt bleiben. Auf dünneren

1) l. c. 1887, p. 87.
2) Challenger Report, p. 82.

Zweigen der *Primnoa lepadifera* zähle ich etwa zehn solcher Längsgefässe. Bei *Caligorgia verticillata* und *Callozostron* sind die Scheidewände deutlich dicker als bei *Primnoa* (vergl. von Koch und Wright und Studer).

Die Scleriten der Rinde liegen auswärts dieser Entodermkanäle; seltener kommen daneben kleine Scleriten in den Längssepten zwischen den Gefässen vor (bei *Primnoella*, *Primnoides* und bei *Caligorgia ventilabrum*; vergl. Fig. 60).

Über den Bau der Achsen haben Grube an *Primnoa*, Kölliker an *Primnoa*, *Caligorgia* und *Stachyodes*, von Koch an *Caligorgia* Untersuchungen angestellt. Die Achsen enthalten viel Kalk, doch bleibt nach Entkalkung ein ansehnlicher organischer Rest. Der grosse Kalkgehalt macht die Achsen starr und spröde; nur die dünneren sind etwas biegsam, während ausnahmsweise bei *Amphilaphis* dieselben sehr biegsam sind, sodass die Zweigspitzen in Alcohol hängende sind.

Auffallend ist, dass die concentrischen Schichten welche die Achsen aufbauen auf Querschliffen mehr oder weniger stark wellenförmig gebogen sind. Sehr deutlich ist das bei einem Querschliff durch eine über $2^1/_2$ mm. starke Achse von *Thouarella hilgendorfi* und bei einer gleich dicken Achse von *Caligorgia flabellum*. Querschnitte durch entkalkte, sehr dünne Achsen von *Plumarella penna* zeigen, wie auch bei dieser Art die Lamellen, welche an den zurückgebliebenen organischen Teilen noch deutlich erkennbar sind, unregelmässig wellenförmig gebogen sind. Bei *Calyptrophora wyvillei* finde ich auf Querschliff einer 3 mm. starken Achse die Lamellen sehr undeutlich, jede aus dickeren und dünneren Abschnitten bestehend, meist in mehrere kleinere Abschnitte geteilt, welche durch maschenartig verbundene braune Streifen getrennt werden. Die wellenförmige Biegung wird von Grube auch für *Primnoa (Lithoprimnoa)* abgebildet, von Kölliker für *Caligorgia flabellum*; von Koch gibt sie an für *Caligorgia verticillata (Primnoa ellisi)*. Dieselbe ist also eine unter den *Primnoidae* weit verbreitete Erscheinung. Von den Genera *Primnoides*, *Primnoella*, *Amphilaphis*, *Stenella* und *Callozostron* liegen aber noch keine Angaben über den Bau der Achsen vor. An der Oberfläche der nicht zu dünnen Achsen ist diese wellenförmige Biegung der Lamellen erkennbar an einer feinen Längsstrichelung. Letztere kommt überall vor; nur für *Primnoides* und *Callozostron* kenne ich keine diesbezüglichen Angaben und ich selbst habe während meiner Besuche im „British Museum" auch nicht darauf geachtet. Die grosse Verbreitung der feinen Strichelung macht es sehr wahrscheinlich, dass die wellenförmige Biegung der Schichten eine allgemeine Erscheinung der Achsen der *Primnoidae* ist.

Da eine Untersuchung der Achsenstructur nur Resultate verspricht, wenn dieselbe bei Achsen von sehr verschiedener Stärke und bei einer erheblichen Zahl von Arten vorgenommen wird und mir dazu das Material fehlte, habe ich auf eine Verwertung derselben für die Systematik verzichten müssen und keine genauere Untersuchungen darüber angestellt. Was darüber bekannt ist, findet man bei Grube, Kölliker und von Koch [1]).

Die Primnoideen sind in Alcohol alle weisslich, im getrockneten Zustande weiss oder etwas gelblich. Über die Farbe der frischen Stöcke, welche die Siboga-Expedition erbeutete,

1) E. Grube, Abhandl. Schlesisch. Gesellsch., Abt. Naturw. u. Medicin, 1861, Bd. 1, p. 165; Kölliker, Icones histiologicae, II, Heft 1, 1865, p. 157; von Koch, Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Gorgoniden, 1887, p. 86.

liegen keine Angaben vor; so weit ich mich erinnere waren alle auch im frischen Zustande farblos, d. i. weiss. Nach Studer (1879) waren einige der auf der Gazelle erbeuteten Arten gefärbt, so *Caligorgia ventilabrum*, *Primnoella flagellum*, *magellanica* und *distans* rosenrot, *Caligorgia modesta* zart orangerot.

§ 2. Die Einteilung in Subfamilien.

Wright und Studer haben im Challenger Report die *Primnoidae* in vier Subfamilien eingeteilt, indem sie für drei stark abweichende Genera je eine Subfamilie errichteten und alle übrigen Genera in einer Subfamilie vereinigten. Ihre Einteilung ist folgende:

1ste Subfamilie: Callozostroninae für das Genus *Callozostron*.

2te Subfamilie: Calyptrophorinae, für das Genus *Calyptrophora*.

3te Subfamilie: Primnoinae, für *Primnoa*, *Stachyodes*, *Stenella*, *Thouarella*, *Amphilaphis*, *Plumarella*, *Primnoella*, *Caligorgia* und *Calypterinus*.

4te Subfamilie: Primnoidinae für das eine Genus *Primnoides*.

Ich habe weiter unten einige interessante neue Arten der Genera *Calyptrophora* und *Stachyodes* beschrieben, welche in mehrfacher Hinsicht eine vermittelnde Stellung einnehmen zwischen den typischen Arten dieser Genera, welche Wright und Studer bekannt waren. Durch jene neue Arten sehe ich mich genötigt *Stachyodes* von den *Primnoinae* abzutrennen und zu den *Calyptrophorinae* zu stellen. Die Diagnose dieser letzteren Subfamilie muss demzufolge wesentlich umgeändert werden. Näheres darüber findet man weiter unten im vergleichend-phylogenetischen Abschnitt.

Im Übrigen werde ich mich der von Wright und Studer durchgeführten Einteilung anschliessen. Damit soll nicht gesagt sein, dass ich dieselbe als sicher richtig betrachte, denn die Subfamilie *Primnoinae* enthält wohl sehr verschiedene Formen. Namentlich scheint es mir möglich, dass nähere Kentnis und neue Funde uns zur Errichtung einer neuen Subfamilie für das Genus *Primnoella* zwingen werden. Auch über diese Fragen wird weiter unten im vergleichend-phylogenetischen Abschnitt, § 13, nochmals gehandelt werden.

Ich nehme dementsprechend folgende Subfamilien an, die ich gleich kurz charakterisire:

1. Subfam.: Primnoidinae. Polypen mit vielen, nicht grossen Schuppen; während des Wachsthums der Polypen werden überall zwischen den schon vorhandenen Scleriten neue gebildet. Dieselben liegen dadurch unregelmässig, nicht in deutlichen Längsreihen; die Zahl der in einem Querschnitt des Rumpfes liegenden Schuppen ist anfänglich nur 8 bis 10, steigt aber allmählich bis auf 20—30 (vergl. Fig. 1). Kein Opereulum. Verzweigung in einer Ebene, mit entgegengesetzten, paarweise abgehenden Zweigen. Genus *Primnoides*.

2. Subfam.: Primnoinae. Polypen mit wenig zahlreichen grossen Schuppen, deren Zahl während des Wachstums der Polypen nicht stets zunimmt. Die Schuppen liegen in höchstens 8 Längsreihen, den Polypenrumpf vollständig bedeckend, oder diese Zahl ist reducirt bei gleichzeitiger Grössenzunahme aller oder eines Teiles der Scleriten der übrig bleibenden Längsreihen. Dabei kann die Anordnung in Längsreihen verloren gehen; auch bleibt bei vielen

Arten die eine Seite der Polypen mehr oder weniger vollständig frei von Scleriten und diese Polypen schmiegen sich bei Contraction mit dieser nackten Seite der Rinde des tragenden Zweiges an. Es können dann in der abaxialen Wand der Polypen nur zwei vollständige Scleritenreihen erhalten bleiben, daneben nur einige Scleriten der lateralen und adaxialen Reihen. Die zwei vollständigen Reihen bestehen jede aus mindestens 5 Scleriten. Die Scleriten benachbarter Längsreihen liegen meist nicht genau auf derselben Höhe, sondern abwechselnd; wo nur 2 Längsreihen übrig geblieben sind, liegen ihre Scleriten aber doch auch wohl annäherend in Paaren. Mit Operculum von 8 Scleriten. Die Polypenstellung ist sehr verschieden, niemals aber stehen die Polypen möglichst dicht gedrängt in unregelmässigen Querreihen von 12 und mehr.

Genera: *Plumarella*, *Amphilaphis*, *Thouarella*, *Stenella*, *Primnoella*, *Caligorgia* und *Primnoa*.

3. Subfam. Calyptrophorinae. Polypen mit Operculum, mit grösstenteils nackter adaxialer Seite, mit nur zwei oder drei Paaren symmetrisch gelagerter grosser Rumpf-Scleriten. Das distale Paar derselben trägt entweder alle 8 Opercular-Scleriten, oder doch 6 derselben, während dann die beiden kleinen adaxialen Deckschuppen von je einer kleinen Rumpfschuppe getragen werden. Die contrahirten Polypen berühren mit ihrem Operculum die Zweige, wobei die auf einander folgenden Scleritenpaare unter deutlichem Winkel zusammenstossen. Beinahe immer kehren die Polypen ihr Operculum basalwärts, der Basis der Zweige und Stämme zu; nur *Calyptrophora japonica* macht hierin eine Ausnahme, indem ihre Polypen distalwärts gekehrt sind. Letzteres ist der Fall bei beinahe allen *Primnoinae*, soweit dieselben nicht starr abstehende Polypen besitzen; nur *Primnoa lepadifera* hat meist basalwärts gekehrte Polypen. Polypen immer in Wirtel.

Genera: *Stachyodes* (incl. *Calypterinus*) und *Calyptrophora*.

4. Subfam.: Callozostroninae. Polypen starr abstehend, nicht bilateral-symmetrisch, mit vollständigem Schuppenkleid. Durch Verringerung der Scleritenzahl sind die 8 Längsreihen undeutlich. Mit Operculum von 8 bis 6 Scleriten. Polypen sehr dicht gestellt in unregelmässigen Quer-Reihen von 12 und mehr Polypen. Die Achse sehr dünn und biegsam. Die Rinde ist dick und dadurch der Umfang des Stammes relativ gross.

Ein Genus: *Callozostron*.

---

§ 3. Erste Subfamilie Primnoidinae.

Subfam. *Primnocidinae* Studer, Arch. f. Naturg., Jhg. 53, Bd. 1, 1887, p. 52.
Subfam. *Primnoidinae* Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. L und p. 90.

Die wichtigsten Merkmale dieser Subfamilie wurden schon oben p. 8 angeführt.

Primnoides Studer.

Primnocides Studer, Arch. f. Naturg., Jhg. 53, Bd. 1, 1887, p. 52.
Primnoides Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 90.

Mit nur einer Art:

*1. *Primnoides sertularoides* Wright & Studer [1]).

Primnoides sertularoides Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 90.

Von dieser Art haben Wright und Studer eine sehr gute Beschreibung mit Abbildungen gegeben. Dieselbe ist von allen bekannten *Primnoidae* die weitaus primitivste und für die Kenntnis dieser Familie von grösster Bedeutung. Ich komme denn auch weiter unten im vergleichend-phylogenetischen Abschnitte dieser Arbeit noch wiederholt auf sie zurück und gebe hier deshalb eine kurze Beschreibung derselben. Dieselbe beruht grösstenteils auf der von Wright und Studer gegebenen und von mir an den Typen controllirten Beschreibung. Ich habe namentlich die Polypen und die Rinde genauer untersucht.

Fig. 1. *Primnoides sertularoides*, Polyp; *a* adaxiale Seite; *r* Rinde. × 45.

Kolonien mit aufrechtem Stamme, der nach zwei Seiten Zweige abgibt, welche immer in Paaren stehen. Diese Seitenzweige sind nur selten wieder verzweigt. Die Kolonien breiten sich in einer Ebene aus. Die grösste der drei bekannten Kolonien erreicht eine Höhe von 180 mm.; die Entfernung der einander folgenden Zweig-Paare ist 15 bis 25 mm. Die unteren Seitenzweige sind 80 bis 85 mm. lang; nach der Stammspitze nehmen dieselbe an Grösse ab.

Die Polypen sind auch in Paaren angeordnet; nur einmal fand ich einen Wirtel von drei Polypen. Die Paare stehen in einer Entfernung von 2 mm. von einander [2]). Die Polypen-Paare stehen meist in der Ebene, worin die Verzweigung stattfindet, doch fand ich einige, davon abweichend gestellte Paare. Sehr warscheinlich ist es, dass die Zweige immer nur in den Bases der Polypen entstehen.

Fig. 2. *Primnoides sertularoides*, Schuppe eines Polypen; *i* Innenrand. × 280.

Achsen gelblich, nicht dick, durch Verkalkung starr, nur die dünneren Endabschnitte biegsam.

Der Rumpf der contrahirten Polypen ist kurz cylindrisch, bis 1½ mm. hoch bei einem Durchmesser an der Basis bis zu 1 mm. Ihre Oralseite ist etwas distalwärts gekehrt, sodass die eine Seite des Rumpfes (Fig. 1, *a*) deutlich kürzer ist als die andere und man eine adaxiale und abaxiale Seite der Polypen unterscheiden kann.

Polypen und Rinde werden von einer Schicht überall gleichmässig geformter Schuppen bedeckt. Letztere stehen dicht zusammen und bedecken sich wie Dachziegel, sodass jede einen freien Aussenrand und einen tief im Coenenchym liegenden Innenrand besitzt. Ersterer ist ganz, regelmässig gerundet (Fig. 2), letzterer unregelmässig eingeschnitten (Fig 2, *i*). Die Innenfläche der Scleriten wird von einigen grösseren Höckerchen bedeckt,

1) Ein * vor der Zahl einer Art, bedeutet, dass dieselbe nicht in der Siboga-Sammlung vorkommt.

2) Alle diese Masse entnehme ich dem Challenger Report; mir liegen die Kolonien nicht mehr vor, wohl noch einige Präparate von Polypen und Rinde.

deren Oberfläche selbst wieder warzig ist (Fig. 2); die Aussenfläche zeigt nur sehr spärliche kleine Wärzchen. Der frei vorragende Abschnitt der Schuppen ist immer ganz glatt.

Der vorragende Aussenrand der Schuppen ist den Zweigspitzen resp. der Mundseite der Polypen zugekehrt (Fig. 1). Eine durchaus regelmässige Anordnung der Schuppen konnte ich weder in der Rinde noch in den Polypen erkennen. Wohl liegen sehr oft die Scleriten in schräg ansteigenden Reihen (vergl. Fig. 1), aber diese Reihen lassen sich niemals weit verfolgen. Dabei ist die Grösse der Scleriten eine sehr wechselnde, indem überall zwischen den gut ausgewachsenen Schuppen kleine und sehr kleine liegen. Und da die älteren Polypen viel mehr Schuppen afweisen, als die jüngeren, muss auf eine sehr lange andauernde Neubildung von Scleriten geschlossen werden[1]). Schon dadurch wird die Lagerung der Schuppen eine mehr unregelmässige. Wright und Studer (l. c. p. 91) sprechen von einer Anordnung in über 30 Längsreihen; ich kann nur Spuren einer solchen Anordnung erkennen (vergl. Fig. 1). Die Zahl der Scleriten, welche in einen Querschnitt des Rumpfes fallen würden, ist bei zwei von mir untersuchten jungen Polypen 8 bis 10, bei zwei grösseren 16 bis 20, welche Zahl dann nach der oben zitirten Angabe im Challenger Report bis auf über 30 wachsen kann. Die Gesammtzahl der Scleriten bei dem auf Fig. 1 abgebildeten Polypen ist etwa 350; diese Zahl kann aber noch beträchtlich höher werden, wie aus Wright und Studer's Angabe über die Zahl der Längsreihen und aus ihrer Fig. 1 *a*, Taf. XIX hervorgeht.

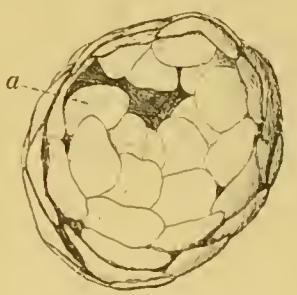


Fig. 3.
Primnoides sertularoides: contrahirter Polyp von der Mundseite gesehen: *a* siehe Text: die Lücke zwischen den Scleriten ist beim Anfertigen des Präparates entstanden. × 45.

Ein Operculum fehlt. Bei Contraction der Polypen biegt der obere Randteil der Rumpfwand (des Mauerblattes) sich nach innen um und überdeckt die ganze Oralfläche samt Tentakel. Die im oberen Rumpfrande liegenden Scleriten bilden dann einen vollständigen Schutz jener weichen Teile (Fig. 3). Einige dieser Scleriten ragen etwas mehr vor, indem dieselben eine gestreckte Gestalt mit eiförmigem Umriss haben (z.B. Fig. 3, *a*); doch sind diese Scleriten nicht in bestimmter Zahl und regelmässiger Lagerung vorhanden und andere Randschuppen sind quer verbreitert wie die gewöhnlichen Rumpfschuppen. Ich kann also Wright und Studer's Angabe bestätigen, dass bei *Primnoides* kein gut entwickeltes Operculum vorkommt; ich gehe aber noch weiter indem ich *Primnoides* ein Operculum ganz abspreche und nicht mit Wright und Studer von einem rudimentären Operculum rede. Diese Untersucher meinen auch, dass als Folge hiervon die Oralseite der Polypen nur unvollständig geschützt sei; ich fand aber die Überdeckung derselben bei den ganz contrahirten Polypen ziemlich vollständig.

In der Rinde liegen unter der oberflächlichen Schicht von Schuppen noch kleine, unregelmässig geformte, warzige Scleriten (Fig. 4). Dieselbe liegen zerstreut und sind wenig zahlreich.

Fig. 4. *Primnoides sertularoides*; tiefe Rinden-Scleriten. × 280.

Der grösste Durchmesser der Schuppen ist meist 0,2 mm. oder weniger, nur selten erheblich mehr, z.B. bis zu 0,3 mm. Die kleinen tiefen Scleriten der Rinde erreichen nach Wright und Studer (l. c. p. 92) einen grössten Durchmesser von 0,17 mm.; ich

1) Sehr grosse Polypen habe ich nicht untersucht und kann also nicht angeben, ob auch bei diesen noch sehr kleine Schuppen vorkommen; auch muss ich unentschieden lassen, ob die kleinen Schuppen alle jemals die Grösse der ausgewachsenen erreichen.

fand meist 0,07 bis 0,06 mm. und höchstens 0,09 mm.; ich habe aber nur kleine Abschnitte der Rinde hierauf durchgesehen.

Geographische Verbreitung: Nur einmal von der Challenger-Expedition bei Prinz Eduard Insel im Süd-Indik in 558 M. Tiefe auf vulcanischem Sande gefunden.

§ 4. Zweite Subfamilie Primnoinae.

Subfam. *Primnoinae* Studer, Arch. f. Naturg., Jhg. 53, Bd. 1, 1887, p. 49.
Subfam. *Primnoinae* Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. XLVII und p. 52.

Studer gibt von dieser Subfamilie folgende Diagnose: „Colonieen verschieden gestaltet," „bald einfach, bald verzweigt. Die Kelche meist bilateral, die Dorsoventralaxe senkrecht auf die" „Längsaxe des Stammes gerichtet. Die Kelche können sich ventralwärts einkrümmen, häufig zu" „gleicher Zeit um ihre Basis drehen. Die Kelchschuppen umgeben niemals die ganze Peripherie" „des Kelches, immer kommen wenigstens zwei auf einen Kelchumfang. Die grossen Schuppen" „bilden nur die Dorsal- und Seitenwand des Kelches, ventral bleibt eine schmale Linie nackt," „oder mit kleinen Schüppchen bedeckt. Das Coenenchym zeigt gewöhnlich längliche, kleinere" „Schuppen".

Dieselbe Diagnose steht im Challenger Report p. XLVII, während ebenda auf p. 52 diese Subfamilie kurz wie folgt umschrieben wird: „Colony simple or branched. Polyps in whorls or" „spirals on the stem or branches. Axis rigid, horny, calcareous. The spicules of the coenenchyma" „are scale like. Those of the polyps are very varied in form, but are referable to the same" „type. The opercular spicules are well marked".

Ich muss gestehen, dass diese Diagnosen mir nicht genügend erscheinen. Die zuletzt citirte enthält keine Unterschiede gegen die *Callozostroninae* und ebensowenig gegen die *Calyptrophorinae*, welche letztere nicht wie Wright und Studer meinten, durch ringförmige Scleriten von den *Primnoinae* verschieden sind.

Die Diagnose aus dem „Archiv für Naturgeschichte" ist gleichfalls ungenügend zur Abtrennung der beiden genannten Subfamilien von den *Primnoinae*. Letztere ist dazu auch nicht ganz richtig: es gibt viele Arten unter den *Primnoinae* bei welchen eine adaxiale Polypenseite durch kleinere Schuppen oder durch das Fehlen von Schuppen ausgezeichnet ist, aber bei *Amphilaphis*, *Plumarella*, Arten von *Primnoella* und bei *Stenella* sind die Schuppen ringsum die Polypen annähernd gleich gut entwickelt. Ersteres ist also kein Merkmal dieser Subfamilie. Die Angabe „die Kelche können sich ventralwärts einkrümmen" ist für einige *Stenella*-Arten nicht zutreffend, und dass die Kelche sich dabei „häufig zu gleicher Zeit um ihre Basis drehen" ist sicher nicht richtig.

Es ist nun allerdings leichter, die bestehenden Diagnosen zu verwerfen, als eine neue brauchbarere aufzustellen. Diese Subfamilie enthält nämlich auch nach Abtrennung des Genus *Stachyodes* (vgl. S. 8), viele erheblich von einander abweichende Genera, welche wenig Gemeinsames zeigen. Dabei sind die Subfamilien *Callozostroninae* und *Calyptrophorinae* sicher aus den *Primnoinae* hervorgegangen und sind davon nur durch eigene starke Specialisirung verschieden,

während die *Primnoinae* ihnen gegenüber keine gemeinsame Differenzirungen erwarben (vergl. im vergleichend-phylogenetischen Abschnitt dieser Arbeit § 12, 13). Letztere sind nur durch negative Merkmale gegen erstere abzugrenzen und eine kurze Charakteristik kann ich nicht geben, nur eine längere Umschreibung, welche schon auf S. 8 gegeben wurde.

Gegen den *Primnoidinae* sind die *Primnoinae* ausgezeichnet durch die geringere Zahl der in höchstens 8 Längsreihen liegenden Polypenschuppen, deren Zahl während des Wachstums nicht immer zunimmt, ferner durch das, allerdings nicht immer schon deutlich ausgebildete, Operculum.

Plumarella Gray.

Cricogorgia M. Edwards, Coralliaires, 1857, Atlas, Pl. B. 2, Fig. 6 (ohne Text).
Plumarella Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 36.
Cricogorgia Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 36.
Plumarella Studer, pro parte, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Sept. Oct. 1878; 1879, p. 648.
Plumarella Studer, Arch. f. Naturg., Jhg. 53, Bd. 1. 1887, p. 51.
Plumarella Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 73.

Zu diesem Genus bringe ich mit Wright und Studer *Cricogorgia*, da es auch mir nicht zweifelhaft erscheint, das *Cricogorgia ramea* mit *Plumarella penna* identisch ist. Der Name *Cricogorgia* ist nun zwar älter als *Plumarella*, aber M. Edwards hat keine Diagnose gegeben. Erst Gray hat in seinem „Catalogue" eine Diagnose der Gattung *Cricogorgia* nach Milne Edwards' Figur aufgestellt, aber gleich vorher steht ebenda die Beschreibung der Gattung *Plumarella*, sodass letzterer Name die Priorität hat.

Ich schliesse mich in der Diagnose im allgemeinen bei Wright und Studer an, muss aber wegen der neuen Art *Plumarella flabellata* einiges darin ändern. *Plumarella grimaldii* Studer [1]) gehört nicht hierher, sondern zu *Caligorgia* und wird bei diesem Genus aufgeführt.

Es sind also vier Arten von *Plumarella* bekannt: *delicatissima*, *pourtalesi*, *penna* und die neue Art *flabellata*.

Die Gattung kann man an der Gesammtheit folgender Merkmale erkennen.

Kolonien in einer Ebene federartig verzweigt, mit vielen abwechselnd stehenden und in regelmässiger Reihenfolge nach den Astspitzen zu hervortretenden kurzen, meist nur selten verzweigten Seitenzweigen- Kurzzweige- wovon nur wenige zu grösseren, dem Stamme ähnlichen, stark verzweigten Hauptästen werden. Zwischen schon vorhandenen Zweigen werden keine neue gebildet. Die Polypen stehen entweder genau abwechselnd zweireihig in der Ebene der Verzweigung, oder mehr unregelmässig aber dann doch vorherrschend auf diesen zwei Seiten der Zweige und nur die Minderheit der Polypen steht regellos rings um die Zweige. Niemals stehen die Polypen in Wirteln oder alle genau in Paaren. Polypen mit 8 Deckschuppen, welche ein deutliches Operculum bilden und durch ihre Form stets leicht von den Schuppen des Rumpfes unterscheidbar sind. Polypenrumpf ringsum von annähernd gleichgrossen Schuppen bedeckt, welche in 8 Längsreihen angeordnet sind. Die Polypen können sich mit ihrer einen Seite den Zweigen anlegen und diese adaxiale Seite ist dann stark verkürzt und die zwei

1) Alcyonaires, Résultats Campagnes Scientif. Monaco, Fasc. 20, 1901, p. 42.

zugehörigen Schuppenreihen bestehen aus weniger zahlreichen Scleriten als die anderen Reihen; möglich ist, dass bei ganz ausgestreckten Polypen ein kleiner basaler Teil der adaxialen Polypenwand von Schuppen unbedeckt ist. Die Schuppen liegen Dachziegelartig, der frei vorragende Rand immer oralwärts gekehrt. Da die Schuppen benachbarter Reihen abwechselnd liegen, bilden sie Querreihen von nur 4 Schuppen. Form und Dicke der Schuppen sind verschieden.

*1. *Plumarella delicatissima* Wright & Studer.

Plumarella delicatissima Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 74.

Ich untersuchte die Typen in der Challenger-Sammlung und habe zu Wright und Studer's guter Beschreibung nur weniges hinzuzufügen.

Die Figuren im Challenger Report (Taf. XVI) sind sehr gut. Der Stamm trägt mehrere Hauptäste. Die Kurzzweige sind relativ wenig zahlreich, indem sie in Entfernungen von 5 bis 10 mm. stehen; viele derselben tragen 1 oder 2 Seitenzweige und ihre Länge ist auch verschieden, sodass ein scharfer Gegensatz zwischen Kurzzweigen und Hauptästen nicht besteht und die federartige Verzweigung weniger deutlich ist als bei den anderen *Plumarella*'s. Bisweilen stehen zwei einander folgende Kurzzweige an derselben Seite eines Astes. Die Endabschnitte der Zweige sind sehr dünn und auch biegsam.

Fig. 5. *Plumarella delicatissima*. Polyp; *a* verdickte adaxiale Polypenwand; *z* verdickte Zweigrinde; *b h* Bruthöhle; *t* Tentakel; *m* Membran worin die Deckschuppen *o* liegen; *o a* adaxiale Deckschuppe; *c* adaxiale Scleritenreihe. × 100.

Die Polypen stehen zweireihig in der Verzweigungsebene der Kolonie; sie stehen meist abwechselnd, bisweilen aber zwei folgende an derselben Seite eines Zweiges. Auf einigen Zweigabschnitten stehen die Polypen mehr regellos rings herum.

Polypenrumpf mit gerundet-viereckigen Schuppen. Dieselben liegen nicht in nur 5 Längsreihen und lassen die adaxiale Polypenwand nicht unbedeckt, wie im Challenger Report angegeben wird (S. 74—75), sondern sie liegen sicher in 8 Längsreihen, den Rumpf der contrahirten Polypen nahezu vollständig bedeckend (Fig. 5; Fig. 6, *a*). Erstere unrichtige Angabe findet ihre Erklärung darin, dass die adaxiale Polypenwand dem Zweige immer nahe liegt und schwer zu untersuchen ist wegen der erheblichen Verdickung dieser Wand (Fig. 5, *a*). Die Höhle zwischen Polyp und Zweig (*b h*) hat beiderseits auffallend verdickte Wände (*a* und *z*) mit unregelmässigen zottenartigen Erhebungen, wodurch sie auch seitlich einen teilweisen Abschluss erhält. Bei einigen Polypen konnte ich deutlich Eier in dieser Höhle liegen sehen, sodass wir hier mit einer Bruthöhle zu thun haben. Soweit mir bekannt ist dies das erste Mal, dass eine Bruthöhle von einer Gorgoniden-Art beschrieben wird.

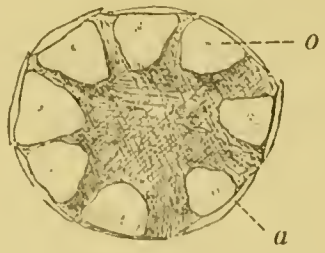


Fig. 6. *Plumarella delicatissima*. Operculum: dasselbe ist grösstenteils geöffnet; die Scleriten sind bei der Präparation aus einander geschoben. *o* Deckschuppe; *a* Kelchrandschuppe. × 67.

Mein Material war zu spärlich für eine genauere Untersuchung und muss ich mich auf diese kurzen Angaben beschränken.

Durch die Verdickung der adaxialen Rumpfwand kommen die Scleriten dort viel tiefer zu liegen und sind viel weniger deutlich als die übrigen Scleriten, namentlich bei älteren Polypen. Die adaxialen Reihen zählen nur je etwa 3—4 Scleriten, die anderen Reihen 5—6. An der Basis der Bruthöhle scheint die Polypenwand mir schuppenfrei zu sein.

Der Randsclerit jeder Längsreihe (Fig. 6, *a*) trägt eine Deckschuppe (*o*), welche durch ihre längliche, gerundet-dreieckige Form deutlich von den gerundet-viereckigen Rumpfschuppen verschieden ist. Die 8 Deckschuppen sind nicht alle gleich gross; warscheinlich liegen die kleinsten an der adaxialen Seite (vergl. Fig. 5, *oa*), aber sicher kann ich das nicht angeben. Das verschlossene Operculum ist etwas vorragend, kegelförmig. Nach Wright und Studer (l. c. p. 74) können die Deckschuppen die orale Polypenseite nicht vollständig überdecken und auch mir scheint es, dass eine kleine Lücke auf der Spitze des kegelförmigen Operculum übrig bleibt. Doch glaube ich dass solches auch bei einigen anderen *Primnoidae* vorkommt.

Sehr deutlich ist bei dieser Art eine Membran, Fortsetzung des Mauerblattes am oberen Rumpfrande, in welcher Membran die Deckschuppen liegen (Fig. 5, *m*). Diese Membran zeugt dafür, dass die Deckschuppen der lateralen Polypenwand angehören und nicht in der Mundscheibe der Polypen zwischen den Tentakeln entstanden sind. Ersteres war auch wegen der Verhältnisse bei *Primnoides* sehr wahrscheinlich. Bei keiner anderen *Primnoidae* habe ich diese Membran gefunden; doch darf daraus nicht gefolgert werden, dass dieselbe dort wirklich immer fehlt.

Rumpf-Scleriten sehr zart, mit deutlichem, annäherend centralem Nucleus und mit kleinen warzigen Höckerchen auf ihrer Innenfläche, welche bis nahe dem freien oberen Rande reichen. Aussenfläche der Schuppen glatt. Im übrigen verweise ich auf die Beschreibung im Challenger Report. Die Rinde dieser Art wurde von mir nicht untersucht.

Geographische Verbreitung: bei Port Grappler, Westküste von Patagonien, in 252 M. Tiefe, auf Schlammboden (Challenger-Exp.).

*2. *Plumarella pourtalesi* (Verrill).

Primnoa Pourtalesii Verrill, Bull. Mus. Comp. Zool., vol. XI, 1883, p. 28.
Plumarella pourtalesii Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 73, 74.
Primnoa pourtalesii Hargitt and Rogers, Bull. U. S. Fish. Comm. for 1900, Vol. 20, 1902, p. 281.

Diese Art habe ich nicht gesehen. Verrill's Beschreibung entlehne ich folgendes: Sie steht der vorhergehenden Art, namentlich durch ihre Polypen nahe, ist aber viel regelmässiger federartig verzweigt, mit nur einigen dem Stamme ähnlichen Hauptästen und mit vielen, unverzweigten, in 2—3 mm. Entfernung streng abwechselnd stehenden Kurzzweigen.

Die Polypen stehen alle genau in zwei Längsreihen, nach Verrill's Figur immer abwechselnd, nach Hargitt und Rogers auch wohl beinahe gegenständig. Verrill hat die Polypen abgebildet. Danach liegen die Polyp-Scleriten in 8 Längsreihen, wovon die adaxialen aus weniger Scleriten bestehen als die anderen, aber doch gut entwickelt sind. Operculum aus 8 dreieckigen, zugespitzten Scleriten bestehend, bei Verschluss einen niedrigen Kegel bildend.

Scleriten vom Typus der *Plumarella delicatissima*, aber ihre Aussenfläche trägt Wärzchen, welche zu radial vom Nucleus ausgehenden Leisten verbunden sein können. Auch sind die Polypen grösser als bei *Pl. delicatissima*.

Diese Art wurde an der Küste Florida's in 607 M. Tiefe auf Schlammboden erbeutet (Blake); Hargitt und Rogers beschreiben ein kleines Fragment von Portorico ohne nähere Fundortsangabe.

*3. *Plumarella flabellata* nov. spec.

Japan; ohne genauere Fundortsangabe in der Sammlung der Kön. Zool. Gesellschaft in Amsterdam; 2 trocken aufbewahrte Kolonien.

Die Kolonien sind beide beinahe 40 cm. hoch, die eine gut 20, die andere 30 cm. breit; die Verzweigung findet in einer Ebene statt und die Ausbreitung ist fächerförmig (Fig. 7). Die Verzweigung ist federartig, mit nur wenigen Hauptästen. Die regelmässig abwechselnd nach zwei Seiten abgehenden Kurzzweige stehen dicht über einander; auf 5 cm. Stamm- oder Ast-länge stehen deren etwa 24, je 12 nach jeder Seite abgehend. Die Kurzzweige erreichen meist zwischen 4 und 5, mitunter aber bis 6—6½ cm. Länge; sie sind beinahe alle unverzweigt. Der Gegensatz von Kurzzweigen und Hauptästen ist hier deutlich; viel mehr ausgesprochen als bei *Pl. delicatissima*.

Fig. 7. *Plumarella flabellata*. Kolonie. × ⅓.

Die stärkeren Stämme sind abgeplattet; ihre Achsen sind braun, die der dünneren Zweige graulich. Die Zweige sind nicht sehr zart, starr abstehend. Die nur bis zu 0,7 mm. langen Polypen sind von gedrungener Form; der grösste Querdurchmesser liegt unmittelbar unterhalb des Operculum. Letzteres ist niedrig, die Form der Polypen dadurch wie abgestutzt, kurz keulenförmig (Fig. 8, 9).

Die Polypen stehen dicht neben einander, vor allem auf den Kurzzweigen, wo bis 30 und mehr auf 1 cm. Länge stehen können. Auf den stärkeren Stamm- und Astabschnitten und auf vielen Kurzzweigen, namentlich auf den proximalen Abschnitten der letzteren, stehen

die Polypen in zwei entgegengesetzten mehr oder weniger regelmässigen Längsreihen. Auf den meisten Kurzzweigen, vor allem deren distalen Abschnitten, stehen dieselbe ziemlich dicht gedrängt auf der ganzen Peripherie. Eine Anordnung in Paaren oder eine regelmässig abwechselnde, wie bei anderen *Plumarella*-Arten, konnte ich nicht erkennen, auch nicht eine Anordnung in einer Spirale. Figur 8 zeigt eine Strecke eines Kurzzweiges, wo die 2-reihige Anordnung der Polypen in die allseitige übergeht.

Fig. 8. *Plumarella flabellata*. Zweig-Abschnitt; *a* Achse. × 18.

Die contrahirten Polypen legen sich der Zweigrinde an und haben dementsprechend eine sehr erheblich verkürzte adaxiale Wand. Die Polypenwand wird vollständig von Schuppen bekleidet, welche in 8 Längsreihen liegen (Fig. 9). Die beiden abaxialen Reihen bestehen aus 6, die adaxialen aus 4, vielleicht nur 3, Schuppen. Die Scleriten sind weniger zart, als bei *Pl. delicatissima*; ihre Innenfläche ist ziemlich dicht mit Höckerchen bedeckt; ihre Aussenfläche zeigt nur wenige Wärzchen und diese stehen meist auf dem basalen Abschnitte derselben, welcher von den nächst unteren Schuppen bedeckt wird. Der Rand ist gezähnelt, der basale Rand auch wohl unregelmässig eingeschnitten. Der Nucleus liegt beinahe central, aber meist dem basalen Rande etwas genähert (Fig. 10, B). Das Operculum besteht aus 8 gerundet-dreieckigen Schuppen (Fig. 10, A); dieselbe sind vom Typus der Rumpf-Scleriten, nur ist ihre Aussenfläche etwas mehr warzig.

Fig. 9. *Plumarella flabellata*. Polyp. *r* Rinde. × 100.

Durchmesser der Kelch-Scleriten bis zu 0,2 mm., meist weniger; Masse der Deckschuppen: Länge der Basis etwa 0,125 mm., Höhe 0,143 mm.

Die Rinde hat eine Dicke von etwa 0,2 mm. An der Oberfläche enthält dieselbe eine lückenlose Schicht von dicht neben einander liegenden Scleriten. Auf den Kurzzweigen sind diese Scleriten dicke, tafelartige Schuppen, polygonal oder länglich, mit grobwarziger Oberfläche (Fig. 11), meist in der Mitte der einen Fläche (warscheinlich der Innenfläche) mit einer grösseren Erhebung. Diese Schuppen liegen mit ihren Rändern mehr oder weniger über einander. Die an den Bases des Polypen liegenden Rinden-Scleriten näheren sich in der Form etwas mehr den Polyp-Schuppen. Grösster Durchmesser meist etwa 0,1 bis 0,15 mm., mitunter bis 2 mm.. Auf den Hauptästen sind die Rinden-Scleriten dicker (Fig. 12, *b*), nur die Minderheit noch tafelartig (Fig. 12, *a*) oder von länglicher Form. Die Höckerchen stehen dichter und sind von weniger unregelmässiger Form. Die Mehrzahl dieser Scleriten hat einen grössten Durchmesser von etwa 0,15 mm., gestrecktere Formen erreichen aber bis 0,2 mm. und darüber. Auf der Stammbasis, unterhalb der ersten Hauptäste, sind beinahe alle

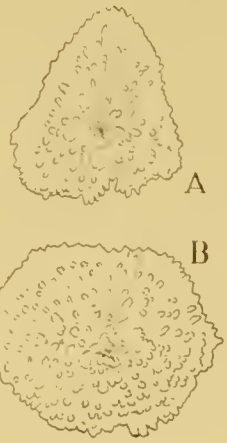


Fig. 10. *Plumarella flabellata*. Polyp-Scleriten, bei durchfallender Licht gezeichnet; A Deckschuppe, B Randsclerite des Kelches. × 187.

Fig. 11. *Plumarella flabellata*, Scleriten aus der Rinde eines Kurzzweiges. A v. d. Innenseite; B v. d. Kante gesehen. × 187.

Scleriten kleine, rundliche, höckerige Kalkkörperchen, wie das in Fig. 12 bei *b* abgebildete; dieselbe liegen in einer wohl mehr als ein Sclerit dicken Schicht. Ihr grösster Durchmesser ist im Mittel nur etwa 0,07 mm., selten erheblich mehr, bis zu 0,13 mm..

Fig 12.
Plumarella flabellata. Rinden-Scleriten von einem Hauptast von 2 mm. Durchmesser: *a* ist tafelförmig, *b* mehr kugelig. × 187.

Diese Art ist leicht von den anderen *Plumarella*-Arten zu unterscheiden durch die dichte, oft allseitige, Anordnung ihrer Polypen. Die geringe Länge der Kurzzweige hat dieselbe mit *Pl. penna* gemeinsam, und diese beiden Arten sehen einander denn auch im Habitus etwas ähnlich, aber *flabellata* ist deutlich kräftiger, mit dickeren Zweigen. Die Polypen der *flabellata* sind im Schuppenkleide erheblich von denen der *Pl. penna* verschieden und schliessen sich mehr denen der *Pl. delicatissima* und *pourtalesi* an.

Diese Art gehört zu *Plumarella* und nicht zu *Amphilaphis* wegen des deutlichen Gegensatzes von Kelchrand und Operculum, weil die Polypen niemals paarig angeordnet sind und weil zwischen schon vorhandenen Kurzzweigen keine neuen entstehen.

Geographische Verbreitung: nur von Japan bekannt.

4. *Plumarella penna* (Lamarck).

Gorgonia penna Lamarck, Mém. du Muséum, Paris, Vol. 2, 1815, p. 164.
Gorgonia penna Lamarck, Animaux sans Vertèbres, 1ière ed., Vol. 2, 1816, p. 323.
Gorgonia penna Lamouroux, Histoire d. Polypiers Coralligènes flexibles, 1816, p. 418.
Gorgonia penna Lamarck, Animaux sans Vertèbres, 2ième ed., Vol. 2, 1836, p. 508.
Gorgonia penna Dana, Un. States Explor. Exped., Zoophytes, 1848, p. 673.
Cricogorgia ramea M. Edwards, Coralliaires, Atlas, Pl. B. 2, Fig. 6, 1857 (ohne Text).
Plumarella penna Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 36.
Cricogorgia ramea Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 36.
Plumarella penna Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Sept. Oct. 1878; 1879, p. 648.
Plumarella ramea Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Sept. Oct. 1878; 1879, p. 648.
Plumarella penna Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 74.

Stat. 53. Nangamessi-Bai, Sumba. 36 M. Korallensand. Drei Fragmente und eine kleine, beinahe vollständige Kolonie.
Stat. 274. 5° 28'.2 S., 134° 53'.9 O. Aru Inseln. 57 M. Sand mit Steinen. Ein kleines Fragment.

Ich konnte die Siboga-Exemplare mit einem kleinen Fragment der Type aus dem Pariser Museum vergleichen und sicher ihre Identität feststellen. Es ist eine sehr kennbare Art. Auch von der Type der *Primnoa plumatilis* M. Edwards [1]) lag mir Material vor; dieselbe gehört nicht zu *Pl. penna*, wie Wright und Studer vermuthen, sondern ist eine ganz andere, zu *Stenella* gehörige Art. Weiter unten gebe ich eine Beschreibung derselben.

Der Habitus der *Plumarella penna* ist so typisch, dass die Zugehörigkeit der von M. Edwards unter dem Namen *Cricogorgia ramea* gegebenen Abbildungen, nicht zweifelhaft ist. Schon Wright und Studer haben auf die Warscheinlichkeit dieser Identität hingewiesen.

1) Coralliaires, 1857, p. 141.

Eine Beschreibung der Polypen und der Rinde wurde noch nirgends gegeben und ich gehe desshalb besonders auf das Schuppenkleid dieser Art näher ein.

Mir lag keine gut ausgewachsene vollständige Kolonie vor; das Exemplar im Museum zu Paris ist nach LAMARCK und LAMOUROUX etwa 20—25 cm. hoch. Das grösste Fragment der Siboga-Sammlung ist auf Taf. I, Fig. 1 in wahrer Grösse abgebildet.

Kolonien in einer Ebene federartig verzweigt, mit wenigen Hauptästen und zahlreichen, 2 bis 3 cm. langen, unverzweigten Kurzzweigen. Letztere gehen sehr regelmässig abwechselnd in wenig variirenden Entfernungen ab; es stehen etwa zu 46 auf 5 cm. Astlänge, 23 jederseits.

Fig. 13. *Plumarella penna.* Siboga Ex.; Polyp: *o* Operculum, *r* Zweig-Rinde. × 100.

Die Achsen sind blass gelblich, solche von etwa $^1/_2$ mm. Dicke und darüber mit Goldglanz. Die Zweige sind starr, nur die sehr jungen etwas biegsam. Die Länge der contrahirten Polypen ist, parallel den Zweigen gemessen, bis zu 0,5—0,55 mm. Dieselbe sind also sehr klein. Sie sind, wie bei den anderen Arten, von gedrungener Gestalt und zeichnen sich durch ihr vollständig ebenes Operculum aus (Fig. 13). Die Polypen stehen in zwei einander gegenüber gestellten Reihen in der Ebene der Verzweigung, beinahe immer regelmässig abwechselnd. Beim abgebildeten Fragmente und bei der Type stehen sie ziemlich dicht, etwa 25 auf 1 cm. Astlänge, sodass zwischen zwei folgenden Polypen derselben Seite nur eine kleine Entfernung, etwa 0,18—0,09 mm., übrig bleibt. Bei zwei anderen Fragmenten des Siboga-Materiales, welche jüngeren, wenigstens zarteren, Kolonien angehören, ist diese Entfernung oft 0,5 bis 0,8 mm. Auf schnell wachsenden Zweig-Abschnitten sind die Entfernungen am unregelmässigsten, da auf diesen die vorhandenen Polypen aus einander geschoben werden, während neue zwischen ihnen entstehen; dadurch ist dort auch die regelmässig abwechselnde Reihenfolge der Polypen überall unterbrochen. Am Ende der Wachstumsperiode ist letztere aber wieder hergestellt, wie alle ausgewachsenen Zweigabschnitte beweisen. Die oben gegebene Entfernung von 0,5—0,8 mm. bezieht sich auf erwachsene Zweigstücke.

Die contrahirten Polypen legen sich den Zweigen an, wobei ihre adaxiale Seite erheblich verkürzt ist (Fig. 13); von den 8 Längsreihen gleich gut entwickelter Scleriten bestehen die adaxialen denn auch aus nur 4—6, dagegen die abaxialen aus etwa 10 Schuppen.

Fig. 14. *Plumarella penna*, Siboga Ex.; Polyp-Scleriten: *a* und *c* oberhalb, *b* unterhalb der Rumpfmitte. × 166.

Die Polypscleriten (Fig. 14) sind dünn, ihre Ränder zackig, oft ziemlich tief eingeschnitten; der freie Rand der mehr distalen Scleriten ist in einer einfachen oder doppelten Spitze ausgezogen (Fig. 14, *a*, *c*; Fig. 13). Ihre Oberfläche weist nur äusserst feine, zerstreute Wärzchen auf. Die Schuppen sind meist deutlich quer zur Längsachse der Polypen verlängert; grösster Durchmesser bis zu 0,2, ja sogar 0,25 mm..

Das Operculum ist bei den contrahirten Polypen flach (Fig. 13, *o*). Die Deckschuppen sind von eigenthümlicher Form mit stark gezackten Rändern und lassen grössere Räume

zwischen sich unbedeckt (Fig. 15). Auch isolirt sind dieselbe leicht gegenüber den anderen Polypenschuppen erkennbar; doch besteht der Unterschied beider nur darin, dass der starke, aufwärts gekehrte Zacken der Rumpfscleriten bei den Deckschuppen noch erheblich länger ist (vergl. Fig. 14, *c* mit Fig. 15, *o*). Ihr grösster Durchmesser, die Höhe, ist bis zu 0,1—0,12 mm. Bei durchfallendem Lichte und starker Vergrösserung sind sehr kleine zerstreute Höckerchen sichtbar.

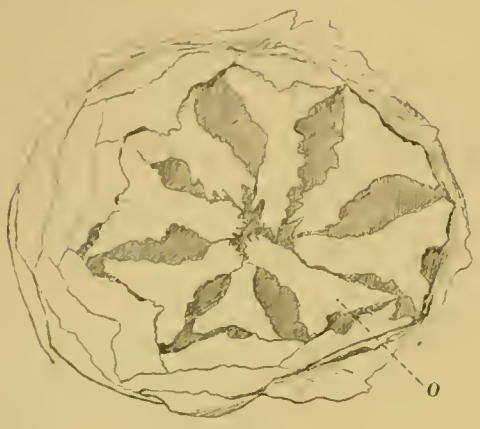


Fig. 15. *Plumarella penna*, Siboga Ex. Operculum: *c* Deckschuppe. Die Scleriten am Rande sind z. T. etwas verschoben. × 187.

Auf dem grossen Fragmente kommen nicht wenige Polypen vor, deren Rumpf basal stark aufgeschwollen ist; diese Polypen sind dadurch erheblich grösser als die normalen. Bei in Canadabalsam eingeschlossenen Polypen sieht man einen ovoiden gelblichen Körper. Untersuchung mittelst Schnittserien ergab, dass dieser Körper eine einzige, riesig ausgedehnte Spermatozoenkugel, also ein Testikel, ist. Der grösste Durchmesser eines solchen ist oft 0,4 mm., mitunter bis 0,5 mm.; er ist also nicht viel kleiner als die contrahirten normalen Polypen, welche auch nur etwa 0,5—0,55 mm. Länge erreichen.

Die Rinde ist überall dünn und zart; sie enthält eine Schicht abgeplatteter stabförmiger Scleriten (Fig. 16), welche mit ihren gezackten Rändern in einander greifen (Fig. 13, *r*); ringsum tragen diese Scleriten einige Wärzchen. Ihre Länge schwankt meist zwischen 0,2 und 0,28 mm., und ist selten über 0,3 mm..

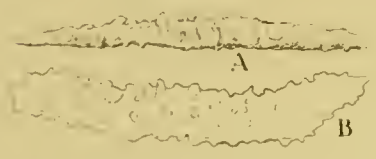


Fig. 16. *Plumarella penna*, Siboga Ex. Rindensclerite von der breiten (B) und schmalen Seite (A): aus der Rinde eines Kurzzweiges. × 187.

Diese Art ist an ihren Polypen (Scleritenform und Deckschuppen) sehr leicht erkennbar; sie ist zarter als die anderen *Plumarella* und hat einen sehr typischen Habitus, welcher aus der Figur 1 auf Tafel 1, noch besser aus M. Edwards' angezeigter Figur der *Cricogorgia ramea* ersichtlich ist.

Geographische Verbreitung: Vom Fundort der Type, die von Péron und Lesueur gesammelt wurde, ist nichts näher bekannt, als dass sie nach Lamarck aus dem „australischen Meere" stammt. Die genannten Naturforscher haben sowohl die Ost- wie die Süd-Küste von Neu-Holland und Tasmanien besucht. Sie verweilten aber auch längere Zeit auf Timor und ihr Exemplar kann demnach auch aus der Umgebung dieser Insel stammen[1]). Die Siboga-Expedition erbeutete diese Art bei Nangamessi auf Sumba, also am Strande der Savu-See, welche bis Timor reicht. Letztere Expedition fand die Art auch bei den Aru-Inseln.

Amphilaphis Studer.

Amphilaphis Studer, Arch. f. Naturg., Jhg. 53, Bd. 1, 1887, p. 50.
Amphilaphis Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. XLIX und p. 70.

Die Siboga-Expedition hat keine zu diesem Genus gehörige Art erbeutet. Ich untersuchte die Typen der *Amphilaphis regularis*; die zweite Art, *A. abietina*, habe ich nicht gesehen.

1) Péron et Lesueur. Voyage de Decouvertes aux Terres Australes, 1800—1804: Paris 1807—1816.

Dieses Genus steht, wie schon Wright und Studer hervorheben, sowohl *Plumarella* wie dem nächst zu beschreibenden Genus *Thouarella* nahe.

Von *Plumarella* ist es verschieden durch die teilweise, namentlich oft auf den basalen Zweigabschnitten, in Paaren angeordneten Polypen. Zum Teil, und zwar vor allem auf den Spitzenteilen der Zweige, stehen die Polypen regellos auf dem ganzen Umkreis der Rinde, wie wir das auch bei *Plumarella flabellata* fanden. Von einer Anordnung in regelmässigen Spiralen von etwa 4 Polypen oder auf nur 4 Seiten der Zweigen, wie im Challenger Report, p. 72, angegeben wird, habe ich nichts bemerken können. Wenn Polypen isolirt, nicht zu dicht gedrängt auf dünnen Zweigen stehen, ist es wohl immer möglich durch ihre Bases kurze, unregelmässige Spirale zu legen, aber damit ist keine tiefere Einsicht erworben, und daraus geht nicht hervor, dass nur auf diesen Spiralen Polypen entstehen können. Man kann denn auch meist die Spirale sowohl rechts- wie linksdrehend wählen.

Die Verzweigung ist, wie bei *Plumarella*, federartig und findet in einer Ebene statt; aber bei *Amphilaphis* ist oft, noch viel mehr als bei *Plumarella delicatissima*, die Anordnung der Zweige keine genau abwechselnde. Auch sind die Entfernungen derselben sehr wechselnd. Bei *A. regularis* werden neue Kurzzweige auch noch zwischen den schon vorhandenen gebildet. Man kann solche Kurzzweige als secundäre bezeichnen. Wie schon oben, p. 13, hervorgehoben wurde, entstehen bei *Plumarella* alle neuen Kurzzweige in regelmässiger Reihenfolge spitzenwärts von der nächst vorher gebildeten.

Bei Contraction der Polypen legen bei *A. regularis* die Deckschuppen sich zu einem niedrigen Kegel zusammen. Die distalen Kelch-Scleriten schieben dann auch etwas mehr übereinander, wobei der obere Umfang des Kelches verringert wird; auch legen diese Scleriten sich etwas nach innen über, wie es die Deckschuppen in viel erheblicherem Masse tun. Der grösste Querdurchmesser der contrahirten Polypen liegt dementsprechend nicht am Rande des Operculum, sondern etwas basalwärts davon. Die Polypen sind nicht abgestutzt oder wie mit einer kegelförmigen Mütze zugedeckt wie bei *Plumarella*, sondern das freie Ende ist bei verschlossenem Operculum gerundet, kuppelartig.

Die Aussenfläche der Polyp-Scleriten ist bedeckt mit Wärzchen, welche in vom Nucleus zum freien Rande ausstrahlenden Reihen liegen, zum Theil zu ähnlich verlaufenden Leisten verschmolzen sind. Die Deckschuppen zeichnen sich vor denen der *Plumarella*-Arten aus indem sie aussen concav sind und auf der Innenfläche einen vom Nucleus zur Spitze ziehenden Kiel tragen, sie sind den Deckschuppen von *Thouarella hilgendorfi* (Fig. 20) und *Th. moseleyi* (Fig. 27) sehr ähnlich.

Auffallend sind bei *Amphilaphis* die schlaffen Zweige, deren Spitzen-Abschnitte in Alkohol etwas hängend sind.

Die Polypen biegen sich stark nach den Zweigspitzen hin um, aber ihre adaxiale Seite bleibt doch immer ein wenig von der Zweigrinde entfernt.

Der Polypenrumpf wird bekleidet von 8 Längsreihen von Schuppen, nicht von 7 solchen Reihen, wie im Challenger Report S. 71 angegeben wird. Die adaxialen bestehen aus je 7—8, die abaxialen aus 10—12 Scleriten, die Deckschuppen sind dabei, wie immer, nicht mitgerechnet. An der Basis sind die Polypen etwas verjüngt und dort schieben die Scleritenreihen mehr in

einander, wobei zugleich die Entfernung der Scleriten derselben Reihe eine grössere wird. Dadurch sind auf der Polypenbasis die 8 Längsreihen weniger deutlich.

Mit dem nächst zu beschreibenden Genus *Thouarella* hat *Amphilaphis* sehr vieles gemeinsam. Beim ersteren Genus sind aber immer die Schuppen im Polypenrumpfe weniger zahlreich und die 8 Längsreihen derselben nur noch am Kelchrande alle gut erkennbar. Auch werden bei *Thouarella* immer viel zahlreichere secundäre Kurzzweige gebildet, und weichen die Kurzzweige, vor allem die secundären, mehr oder weniger ab aus der primitiven Verzweigungsebene der Kolonien; bei mehreren Arten gehen sie sogar regellos nach allen Seiten ab. Es sind bei *Thouarella* immer typische, ziemlich starr abstehende Kurzzweige, wohl bisweilen verzweigt, aber immer von beschränkter, wenig variirender Länge, welche von den oft längeren, mit den Enden niederhängenden Kurzzweigen des Genus *Amphilaphis* deutlich verschieden sind. Abgesehen von diesem letzteren Unterschiede, der warscheinlich Folge einer Differenzirung von *Amphilaphis* ist, ist der Bau des *Amphilaphis regularis* so, dass er als eine primitive *Thouarella*-Art betrachtet werden kann. In wieweit bei *A. abietina*, die nur aus einer sehr kurzen vorläufigen Beschreibung bekannt ist, abweichende Verhältnisse vorkommen, bleibt abzuwarten. Da ich diese Art nicht gesehen habe, gebe ich auch keine Diagnose des Genus.

*1. *Amphilaphis regularis* Wright & Studer.

Amphilaphis regularis Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 71.

Diese Art ist an den vorzüglichen Abbildungen im Challenger Report leicht kenntlich. Was ich darüber zu bemerken habe, findet man schon bei der Besprechung des Genus. Im übrigen verweise ich auf den Challenger Report.

Geographische Verbreitung: in der Nähe von Tristan da Cunha im Süd Atlantik, aus 135—270 M. Tiefe; Boden hart (Challenger-Exp.). Siehe auch unter Addenda am Schlusse dieser Arbeit.

*2. *Amphilaphis abietina* Studer.

Amphilaphis abietina Studer, Bull. Mus. Comp. Zool. vol. 25, 1894, p. 65.

Diese Art steht nach Studer der vorigen sehr nahe; leider ist sie nur durch eine Beschreibung von 8 Zeilen, ohne Abbildungen, bekannt.

Sie wurde im Ost-Pacifik gefunden, im 3132 M. Tiefe, auf Schlammboden (Albatross, 1891).

Thouarella Gray.

Thouarella Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 45.
Thouarella Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Sept. Oct. 1878; 1879, p. 649.
Thouarella Studer, Arch. f. Naturg., Jhg. 53, Bd. 1, 1887, p. 50.
Thouarella Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. XLIX und p. 59.

Die Arten des Genus *Thouarella* sind meist leicht an ihrer Verzweigung erkennbar. Der Stamm, der keine oder nur wenige, in einer Ebene ausgebreitete, starke Hauptäste abgibt, ist immer sehr dicht mit typischen, nur eine beschränkte Länge erreichenden Kurzzweigen besetzt.

Die grosse Zahl der letzteren (man vergleiche die Figuren 2, 4 und 5 auf Taf. 1) ist Folge einer regen Bildung secundärer Kurzzweige. Dabei gehen dieselbe entweder regellos allseitig ab *(Th. antarctica)*, oder nur von zwei Seiten der Stämme und Hauptäste in zwei mehr oder weniger unregelmässigen Längsreihen. Im letzteren Falle breiten sie sich aber doch nicht alle in der ursprünglichen Verzweigungsebene aus, sondern ein Teil biegt aus derselben ab, entweder nur nach einer Seite, die Vorderseite der Kolonie *(Th. tydemani)*, oder nach beiden Seiten, sodass die Zweigspitzen nach allen Seiten gekehrt sind *(Th. laxa)*.

Polypen abstehend, den Zweigspitzen mehr oder weniger zugebogen, immer mit verkürzter adaxialer Seite, welche aber niemals der Zweigrinde angeschmiegt ist. Die Polypen sind keulenförmig, am breitesten im Umkreise des Operculum, am schmalsten in der Mitte des Rumpfes oder etwas basalwärts davon.

Die 8 Deckschuppen stützen mit ihren Bases auf je einer der 8 oberen Rumpfschuppen; dies deutet auf eine Anordnung der Rumpfschuppen in 8 Längsreihen hin, doch ist dieselbe nicht mehr überall erkennbar. Es schieben sich hier, wie das bei *Amphilaphis regularis* auf der Basis der Polypen schon der Fall ist, die Schuppen aller Reihen oder doch der adaxialen mehr oder weniger durcheinander. Dementsprechend kommen auf einen Querschnitt des Rumpfes nur 4 bis 6, nicht 8, Scleriten. Bisweilen sind von den 8 Längsreihen die 4 abaxialen noch deutlich über den ganzen Rumpf erkennbar (*Th. hilgendorfi*, Fig. 17), von den adaxialen Reihen aber immer nur die distalen 1—2 Schuppen. Bei anderen Arten ist von allen Reihen nur ein längerer oder kürzerer distaler Teil sichtbar und sind sie auf der Polypen-Basis alle verwischt.

Die Randschuppen sind oft mehr oder weniger dreieckig oder ihr freier Rand ist in einen langen Stachel ausgezogen; sie bilden einen besonderen Kranz von Scleriten um das Operculum herum. Ich will sie zusammen als Circumoperculum bezeichnen. Ihre oft langen Stacheln richten sie bei Ausdehnung der Polypen soweit ersichtlich mehr auswärts; bei Contraction bringen sie dieselbe dichter über das Operculum zusammen. Wir finden bei allen *Thouarella*-Arten diese Beweglichkeit der Kelchrand-Scleriten, welche auch bei *Amphilaphis* vorkommt. Entsprechend der abwechselnden Anordnung welche die Schuppen benachbarter Längsreihen zeigen, liegen auch 4 der Circumopercular-Schuppen etwas mehr distal als die 4 anderen, also nach innen von letzteren (Fig. 17 und 34). Bisweilen zeigen auch die 4 nächst unterhalb des Circumoperculum liegenden Scleriten schon die Andeutung eines Stachels und bilden einen Übergang zu den typischen rundlichen Rumpfschuppen (Fig. 28).

Die Polypenstellung ist verschieden. Wright und Studer (l. c. p. 56) legen besonderes Gewicht auf eine isolirte, abwechselnde oder spiralige Anordnung derselben, namentlich zur Abgrenzung dieses Genus gegen Stenella, wo die Polypen in Wirteln stehen. Bei einigen *Thouarella*-Arten steht aber die grosse Mehrheit der Polypen in Paaren oder Wirteln von 3, z.B. bei *Th. moseleyi*, von welcher Art Wright und Studer dies selbst angeben, und bei zwei neuen Arten der Siboga-Sammlung, *Th. laxa* und *tydemani*, sowie bei *Th. hilgendorfi*, bei welcher letzteren Art ich die spiralige Anordnung der Polypen entschieden verneinen muss. Man vergleiche auf Taf. 1 die Figuren 2, 4, 5 und 6. Dass bei denselben Arten daneben auch isolirte Polypen vorkommen ist von geringerer Bedeutung und findet man u. a. auch bei *Stenella*-Arten. Die Polypenstellung ist zur Abgrenzung beider Genera nicht geeignet. Zahlreiche, nicht alle in

einer Ebene ausgebreitete Kurzzweige und 8 obere, je eine Deckschuppe tragende Rumpfschuppen sind Eigenschaften, die zusammen nur bei *Thouarella*, niemals aber bei *Stenella* vorkommen. Für die Abtrennung der *Thouarella* von *Stenella* ist auch wichtig, dass die oberen Rumpfschuppen etwas nach innen zusammengebogen werden können, dagegen bei *Stenella* der obere Kelchrand immer fest und starr ist [1]). Die Differenzirung dieser Scleriten zu einem Circumoperculum und eine isolirte Stellung aller Polypen sind auch Fingerzeige, die für eine Zugehörigkeit zu *Thouarella* sprechen, ohne aber, namentlich wegen des Fehlen derselben bei einigen *Thouarella*, einen diagnostischen Werth zu besitzen.

Für die Abgrenzung gegen *Amphilaphis* verweise ich auf das S. 22 und weiter unten im vergl. phylog. Abschnitte § 12 Gesagte.

Ich habe die Polypen der *Stenella acanthina* nicht untersuchen können und muss mich für diese Art auf Wright und Studer's Beschreibung und Figuren berufen. Danach sind ihre Polypen von den *Thouarella*-Polypen verschieden, indem weniger als 8 Scleriten den oberen Kelchrand bilden. Näheres findet man weiter unter.

Von den Polypen der *Amphilaphis abietina*, die nicht gut bekannt sind, ist es möglich, dass sie durch geringe Zahl ihrer Scleriten den *Thouarella*-Polypen noch ähnlicher sind, als die der *Amphilaphis regularis*; aber durch ihre Verzweigung und schlaffen Zweige ist erstere Art doch von *Thouarella* verschieden. Wohl könnten neue Funde uns leicht zu einer Vereinigung von *Amphilaphis* mit *Thouarella* zwingen. Vom Genus *Thouarella* selber habe ich alle Arten gesehen und auch Präparate ihrer Polypen anfertigen können; für alle trifft also das oben Gesagte zu.

Es sind jetzt, mit Inbegriff von 2 neuen Arten aus der Siboga Sammlung, 8 Arten von *Thouarella* bekannt. Darunter kann man zwei Gruppen unterscheiden. Erstens die der *Th. antarctica*, deren Arten allseitig von den Stämmen und den Hauptästen abgehende Kurzzweige besitzen und bei welchen alle Polypen isolirt stehen; dazu gehören noch *Th. affinis* und *variabilis*. Die zweite Gruppe ist die der *Th. hilgendorfi*. Hier stehen die Polypen meist in Wirteln von 2—3 Polypen; die Kurzzweige gehen bei *hilgendorfi* so ziemlich von allen Seiten der Stämme ab, bei den anderen Arten dieser Gruppe aber nur von 2 Seiten der Stämme und Hauptäste und biegen dann meist vorwiegend nach einer Seite der Kolonie, der Vorderseite, ab. Hierzu gehören noch *Th. laxa*, *tydemani* und *moscleyi*.

Zwischen beiden Gruppen steht *Th. köllikeri*. Bei derselben gehen die Kurzzweige ziemlich deutlich nur von zwei Seiten ab; ein Teil derselben biegt dann mehr oder weniger aus der Verzweigungsebene ab und zwar viel mehr nach der einen Seite, der Vorderseite, als nach der anderen oder Hinterseite. In ihrer Verzweigung schliesst sie sich also der *Hilgendorfi*-Gruppe an. Aber ihre Polypen stehen alle isolirt und dadurch nähert sie sich der *Antarctica*-Gruppe.

A. *Arten der Hilgendorfi-Gruppe.*

1. *Thouarella hilgendorfi* (Studer).

Plumarella hilgendorfi Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Sept. Oct. 1878; 1879, p. 648.
Plumarella hilgendorfi Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 92.

1) Vielleicht bildet *Stenella acanthina* hierzu eine Ausnahme.

Stat. 251. 5° 28′.4 S., 132° 0′.2 O. Kei-Inseln. 204 M. Harter Korallensand. 5 grössere Kolonien und mehrere Fragmente.
Stat. 253. 5° 48′.2 S., 132° 13′ O. Kei-Inseln. 304 M. Grauer Thon, hart. Einige Fragmente.

Ich untersuchte zum Vergleich ein kleineres Fragment der Type (Berliner Museum, Katalog N° 2070) und das Challenger-Material. Meine Beschreibung beruht aber auf dem Siboga-Materiale, nach welchem auch alle Figuren gezeichnet wurden.

Die grösste der Siboga-Kolonien erreicht eine Höhe von etwa 50 cm. und eine Breite von über 40 cm.. Der Habitus dieser Art ist aus Fig. 7 auf Taf. II und Fig. 4, Taf. I ersichtlich.

Die Basis ist eine flach ausgebreitete Kalkplatte, womit die Kolonien dem Boden fest angewachsen sind. Die starken Stämme und Hauptäste breiten sich annäherend in einer Ebene aus. Die Kurzzweige kehren sich gleich dicht nach allen Seiten, nur an den Astspitzen gehen sie bisweilen annäherend in einer Ebene nach zwei Seiten ab, sodass dort die Verzweigung federartig ist. Auf den Spitzenabschnitten des Äste stehen die Kurzzweige viel weniger dicht als auf älteren Ast-Abschnitten, welcher Unterschied durch die nachherige Bildung zahlreicher secundärer Kurzzweige erklärt wird. Letztere gehen zwar noch von denselben zwei Seiten der Hauptäste ab, aber nicht genau in einer Längslinie. Auch biegen sie schon an ihren Bases ziemlich stark aus der Verzweigungsebene ab und da die Achsen der Hauptäste durch neu aufgelagerte Schichten noch sehr erheblich an Dicke zunehmen, werden die gebogenen basalen Abschnitte der Kurzzweige überwachsen und in die Achsen aufgenommen. Die Stellen wo die Kurzzweige aus den starken Achsen hervortreten, liegen dadurch viel regelloser und sind mehr nach allen Seiten gekehrt, als ihre tiefliegenden anfänglichen Ursprungspunkte. Durch Untersuchung von Schliffpräparaten kan man sich hiervon unschwer überzeugen.

Nach Wright und Studer (l. c. p. 62) entspringen die Kurzzweige von drei Seiten der Stämme; ich kann das nicht unterschreiben. Viel eher kann man sowohl bei den Siboga-, wie bei den Challenger-Exemplaren von einer Abgabe nach 6 Seiten reden, wobei von jeder schmalen Seite der, auf dem Querschnitt ovalen Äste je drei Reihen von Kurzzweigen abgehen: eine in der Ebene worin die Hauptäste liegen, die 2 anderen etwa 60° nach jeder Seite davon abweichend. Nun ist aber diese Anordnung keine natürliche; denn dieselbe wird mit bedingt durch einen Anneliden, der in mehreren Exemplaren überall auf den Hauptästen lebt. Jeder Wurm hält sich in einer bestimmten Strecke eines Hauptastes auf, welche Strecke kennbar ist an den Kurzzweigen, welche dort in sehr dichter Reihenfolge jederseits vom Wurme stehen und ihre Spitzen etwas über denselben zusammenbeugen; der Wurm lebt wie in einer Allee von Kurzzweigen. Da auf beiden Seiten der Hauptäste Würmer leben, finden wir auch beiderseits solche aus zwei Reihen von Kurzzweigen bestehenden Alleen. Dazu kommen dann 2 Reihen von Kurzzweigen die in der primitiven Ausbreitungs-Ebene der Kolonie liegen, also zusammen 6 Längsreihen. Die Spitzen der Kurzzweige sind ziemlich regellos nach allen Seiten gekehrt. Jeder Wurm bewohnt eine ziemlich lange Aststrecke; zwischen diesen Wohnungen gibt es aber meist Strecken, wo die Zweige regelloser abgehen und weniger dicht stehen.

Die Kolonien zeigen keinen scharfen Gegensatz von Vorder- und Hinterseite, da die Kurzzweige, wie gesagt, nach allen Seiten gekehrt sind. Doch ist bei einigen Kolonien eine Neigung der Hauptäste ihre Spitzen etwas einer Seite zuzuwenden, nicht zu verkennen und

kehren dann auch die meisten Kurzzweige ihre Spitzen dieser Seite zu. Dadurch ist ein Gegensatz von Vorder- und Hinterseite doch etwas angedeutet, namentlich bei zwei trocknen Kolonien dieser Art in der Sammlung der Kön. Zool. Gesellschaft in Amsterdam.

Die Kurzzweige erreichen eine Länge von bis 55 mm., vielleicht noch mehr; sie sind unverzweigt. Ihre Achsen sind sehr dünn, rund, bräunlich gelb; die der stärkeren Stämme und Äste sind abgeplattet, von graulicher Farbe, mit Goldglanz; die stärksten dunkel, etwas bräunlich, glänzend.

Die Polypen stehen meist zu zwei und drei in Wirteln, wobei diejenige auffolgender Wirtel streckenweise genau über einander stehen können, oft aber auch nicht über einander gestellt sind. Auf den starken Ästen stehen viele Polypen isolirt, aber auf den dünnen Spitzen der Hauptäste und Stämme ist die Wirtelstellung erhalten, sodass diese letztere offenbar allmählich verloren geht; namentlich die Bildung vieler neuen isolirten Polypen zwischen den schon vorhandenen scheint Ursache dieser Veränderung zu sein.

Im Challenger Report S. 63 behaupten Wright und Studer, die Polypen ständen nicht in Paaren, wie Studer, l. c. 1879, p. 648, zuerst angegeben hat, sondern in Spiralen; es heisst bei ihnen: „The calicles form around the stem [1]) spirals of three, so that the fourth calyx" „always comes to stand over the first again. But thereby the second is so near to the first" „and the third to the fourth in its origin, that in many places the calicles appear to stand" „opposite". Diese Angabe ist mir unverständlich. Wenn es Spiralen von drei Polypen sind, ist der vierte Polype gleich dem ersten der nächsten Spirale. Da aber der dritte Polyp dem vierten sehr benachbart stehen soll, letzterer aber als erster der nächsten Spirale, dem zweiten Polyp dieser Spirale auch sehr nahe steht, müsste aus Wright und Studer's Angaben auf eine Anordnung in scheinbaren Wirteln von drei, niemals aber in Paaren, geschlossen werden. Von solchen Spiralen ist nun aber auch nichts zu bemerken; die Polypen stehen, wie schon gesagt, meist sehr regelmässig in Paaren oder in Wirteln von drei. Zwischen den schon vorhandenen Polypen entstehen auf den Kurzzweigen und Spitzenabschnitten der Stämme und Hauptäste meist nur neue Wirtel von 2 oder 3 Polypen, selten isolirte Polypen, die dann noch, ebensowenig wie auf den etwas dickeren Stämmen, wo sie zahlreich sind, eine Anordnung in Spiralen erkennen lassen.

Auf 10 mm. Zweiglänge stehen etwa 6 Wirtel von Polypen. Auf dem basalen Abschnitte aber derjenigen Kurzzweige, die am Aufbau eines Wurmganges beteiligt sind, stehen die Polypen beinahe ohne Entfernung neben einander, wohl noch meist deutlich in Paaren. Auf mittelstarken Hauptästen stehen nur regellos zerstreute Polypen, die meisten zwischen den Bases der Kurzzweige auf den schmalen Seiten der Äste; auf Stammabschnitten von über 2—3 mm. Durchmesser stehen keine Polypen mehr.

Bei den Wurmgängen sind oft sehr zahlreiche Polypen kleiner als die normalen.

Die Polypen sind, contrahirt, bis 1 mm. lang, keulenförmig, mit distalwärts gekehrter Mundseite und entsprechend verkürzter adaxialer Seite (Fig. 17). Sie legen sich niemals der

1) Aus Wright und Studer's Text geht unzweideutig hervor, dass diese Angabe sich nicht nur auf den Stamm bezieht sondern für die Anordnung der Polypen auf allen Zweigen der Kolonie gilt.

Rinde an und ihre adaxiale Seite wird denn auch vollständig von Schuppen bekleidet; wohl sind letztere dort kleiner und weniger zahlreich als an der abaxialen Seite. Im oberen Rumpfrande, unterhalb des Operculum liegen 8 Schuppen; 4 abaxiale Scleritenreihen sind noch erkennbar (Fig. 17), aber die 4 adaxialen Längsreihen der *Plumarella-* und *Amphilaphis-*Polypen sind nur durch wenige, nicht in deutlichen Längsreihen liegende Schuppen vertreten. Die Schuppen (Fig. 18) sind rundlich, dünn, mit dicht stehenden Wärzchen bedeckt, welche warscheinlich alle auf der Innenfläche stehen; Nucleus excentrisch, dem unregelmässig eingeschnittenen Basalrand der Schuppen etwas genähert; freier Rand meist ziemlich fein und dicht gezähnelt, oft auch wie bei der Schuppe der Figur 18, etwas mehr unregelmässig eingeschnitten. Ihr grösster Durchmesser ist bis zu 0,26—0,3 mm..

Fig. 18.
Thouarella hilgendorfi.
Polypenschuppe bei durchfallendem Lichte. × 125.

Fig. 17. *Thouarella hilgendorfi.*
Polyp; *b* und *c* Circumopercular-Scleriten. × 45.

Bei den distalen, dem freien Rumpfrande genähert liegenden Scleriten zeigt der frei vorragende Rand oft nahe seiner Mitte einen kleinen Stachel. Die Rand-Scleriten selbst sind zugespitzt (Fig. 17, *b*, *c*) und von sehr wechselnder Form, meist mit einem Längskiele, der sich auf der Innenfläche von der Spitze bis in die Nähe des Nucleus ausdehnt (Fig. 19, *l*, Fig. 21). Sie erreichen eine Höhe von 0,45 mm.. Sie sind etwas nach innen umlegbar, wie z.B. die Scleriten links von *b* in Figur 17 zeigen, und bilden ein, wenn auch wenig ausgebildetes, Circumoperculum.

Fig. 19.
Thouarella hilgendorfi.
Circumopercular-Sclerite; durchfallendes Licht: *l* Längskiel der Innenfläche. × 125.

Das niedrige Operculum ist bei Seitenansicht der Polypen nicht sichtbar, da es dann vom Circumoperculum verdeckt wird (Fig. 17); bei Scheitelansicht der Polypen aber sind deutlich 8 Deckschuppen erkennbar (Fig. 20, *a*) und an der Basis jeder Deckschuppe ragt die Spitze eines Circumopercular-Scleriten vor (Fig. 20, *b*). Die im allgemeinen länglich-dreieckigen Deckschuppen sind verschieden gross, indem namentlich die adaxialen oft kleiner sind als die anderen. Ihre Innenfläche trägt vielfach einen Längskiel vom Nucleus zur Spitze. Es kann grosse Ähnlichkeit mit den Circumopercular-Scleriten bestehen, nur sind letztere immer grösser. Bei Verschluss des Operculum kommen die Ränder der Deckschuppen zum Teil über, zum Teil neben einander zu liegen (Fig. 20). Die Deckschuppen sind je auf einen Circumopercular-Scleriten eingelenkt, indem sie mit ihrem eingeschnittenen Basalrande zwischen die Wärzchen der Innenfläche der letzteren greifen (Fig. 21). Es gelang mir wiederholt bei vorsichtiger Maceration in Kalilauge die zwei Scleriten im Zusammenhang zu

Fig. 21.
Thouarella hilgendorfi.
Deckschuppe, eingelenkt auf einem Circumopercular-Scleriten. Die Wärzchen sind nicht angegeben. Der von der Deckschuppe verdeckte Rand der letzteren ist punktirt. × 125.

Fig. 20.
Thouarella hilgendorfi.
Operculum bei Scheitelansicht; *a* Deckschuppe, *b* Circumopercular-Sclerit. × 45.

behalten und von allen anderen zu isoliren. Durch Strömungen unter dem Deckglase konnte die Deckschuppe dann ganz basalwärts umgelegt und wieder zurück bewegt werden, ohne dass der Zusammenhang mit dem Circumopercular-Scleriten verloren ging. Ob dies auch noch bei anderen *Thouarella*-Arten vorkommt, kann ich nicht angeben; ich habe es bei keiner derselben gefunden, aber auch nicht besonders danach gesucht und der Zusammenhang beider Scleriten ist auch bei *Th. hilgendorfi* nicht leicht zu ermitteln. Die Länge der Deckschuppen ist meist 20 bis 23 mm..

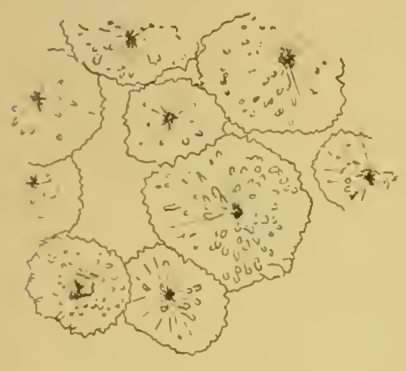


Fig. 22. *Thouarella hilgendorfi*. Rinde eines $1^1/_2$ mm. dicken Hauptastes: Scleriten in natürlicher Lage v. d. Aussenfläche. × 187.

Die Rinde ist dünn und enthält nur eine oberflächliche Schicht von Schuppen. Auf den Kurzzweigen liegen dieselbe dachziegelartig, wie auf den Polypen, und sind auch vom selben Typus und meist etwa gleich gross, bis zu 0,36 mm., wie die Polypenschuppen. Auf den dünneren, etwa $1^1/_2$ mm. dicken Abschnitten der Hauptäste liegen sie weniger dicht, sich nicht dachziegelartig überdeckend, sondern neben einander (Fig. 22). Die Innenfläche der Schuppen weist zahlreichere Wärzchen auf als die Aussenfläche. Ein Basalrand ist nicht erkennbar, der Nucleus liegt annäherend im Centrum. Auf dickeren, etwa $2^1/_2$ mm. starken Ästen sind einige der Wärzchen auf der Aussenfläche zu Leistchen verschmolzen (Fig. 23); auch sind die Scleriten dort wieder zahlreicher. Auf dem basalen Abschnitte des Stammes einer grösseren Kolonie finde ich auf der Aussenfläche der Scleriten hohe, kielartige Leisten (Fig, 24, *C*); auch ist dort bei vielen Scleriten ein Abschnitt verdickt, Spicula-artig (Fig. 24, *B*); die Scleriten liegen sehr dicht zusammen, einander vielfach überdeckend, etwa in doppelter Schicht; viele zeigen dementsprechend auch einen Gegensatz von nur fein eingeschnittenem freiem Rand und stark eingeschnittenem Basalrand (Fig. 24, A). Die Innenfläche dieser Schuppen weist nur wenige Wärzchen auf (Fig. 25). Die Grösse der Scleriten auf den Stämmen und den Hauptästen ist ziemlich wechselnd; der grösste Durchmesser der meisten Scleriten liegt zwischen 0,08 und 0,09 mm.; grössere, mit einem Durchmesser bis zu 0,15 mm., sind nicht gerade selten.

Fig. 23. *Thouarella hilgendorfi*. Rinden-Sclerite eines $2^1/_2$ mm. starken Stammes, Aussenfläche. × 187.

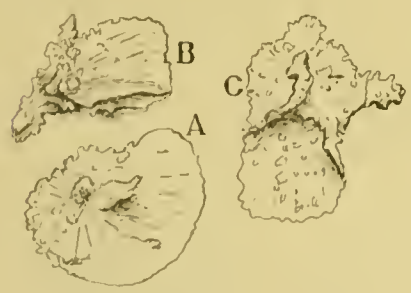


Fig. 24. *Thouarella hilgendorfi*. Scleriten aus der Rinde der Stammbasis: A, B, C siehe im Text. × 187.

Diese Art ist an ihrem Habitus ziemlich sicher erkennbar; nur *Thouarella laxa* sieht ihr ähnlich aus. Wenn es auch grössere Kolonien von *Th. moseleyi* gibt, als die kleinen bis jetzt gefundenen, können diese der *Th. hilgendorfi* möglicher Weise auch sehr ähnlich sein. Für die Unterschiede von *Th. hilgendorfi* verweise ich auf die Beschreibungen dieser beiden anderen Arten.

Fig. 25. *Thouarella hilgendorfi*. Rinden-Sclerite der Stammbasis, von der Innenfläche. × 187.

Geographische Verbreitung: Die von Hilgendorf gesammelten Typen stammen aus der Jeddo-Bai in Japan; auch Exemplare im Berliner Museum, die Döderlein gesammelt hat, und 2 Ex. im Museum der Kön. Zool. Gesellschaft in Amsterdam kommen aus Japan. Die Challenger- und Siboga-Expeditionen fanden sie bei den Kei-Inseln

im Ost-Indischen Archipel, in Tiefen von 204 bis 540 M.; die Bodenbeschaffenheit war verschieden: Schlamm, Thon und harter Korallensand.

2. *Thouarella moseleyi* Wright & Studer.

Thouarella moselyei Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 61.

Stat. 45. 7° 24′ S., 118° 15′.2 O. Meer von Flores, zwischen Sumbawa- und Paternoster-Inseln. 794 M. Feiner grauer Schlamm. 1 Ex.

Das Siboga-Exemplar (Taf. I, Fig. 6) stimmt sehr gut mit der Type überein. Zu ihrer Anheftung diente eine kleine basale Kalkscheibe, während beim Challenger-Exemplare die Basis fehlt. Letzteres ist 70 mm. hoch (nicht 90 mm., wie im Challenger-Report angegeben ist; die Challenger Figur Pl. 14, Fig. 1, gibt die richtige Grösse), die Siboga-Kolonie nur 53 mm..

Die Kurzzweige gehen bei beiden Kolonien mit wenigen Ausnahmen nur von 2 Seiten der Stämme und weniger Hauptäste ab; sie stehen aber nicht genau abwechselnd. Viele Kurzzweige biegen nach einer Seite, die Vorderseite der Kolonie, ab; beinahe keine biegen sich dagegen der Hinterseite der Kolonien zu. Die Stammspitze zeigt einige regelmässig abwechselnd stehenden und in einer Ebene liegende Kurzzweige, wie das auch Astspitzen der *Th. hilgendorfi* zeigen können. Junge Kolonien letzterer Art, welche noch unbekannt sind, dürften wohl den *moseleyi*-Kolonien sehr ähnlich sein. Bei älteren Ästen der *Th. hilgendorfi* sind aber die Kurzzweige nach allen Seiten gebogen, mit nicht oder schwach angedeuteter Hinterseite der Kolonien, während bei *Th. moselyei* die Zweige nur nach einer Seite gekehrt sind und dadurch eine deutliche Hinterseite beinahe ohne Kurzzweige vorhanden ist.

Beim Siboga-Exemplare trägt der Stamm unterhalb seiner Mitte einen „Wurmgang", welcher aus vielen, einander sehr nahe stehenden, meist sehr kleinen Kurzzweigen besteht (Taf. I, Fig. 6).

Die Polypen stehen in Paaren, auf dem Stamme und den Hauptästen stehen viele isolirt. Auch auf den basalen Abschnitten der Kurzzweige stehen wohl 1 bis 3 isolirte Polypen, vor allem beim Challenger-Exemplare. Warscheinlich scheint es mir, dass später durch Bildung neuer Polypen diese isolirte Anordnung auf den Kurzzweigen meist in die paarige übergeht; dadurch erklärt es sich wenigstens, dass die normale Anordnung der Polypen auf ausgewachsenen Zweigabschnitten die paarweise ist, während die noch wachsenden basalen Zweigabschnitte 1 bis 3, oft noch kleine, isolirte Polypen aufweisen.

Auf 1 cm. Zweiglänge stehen etwa 5 Paare von Polypen.

Polypen abstehend, nur wenig mit der Mundseite den Zweigspitzen zugekehrt, von cylindrischer Form, in der Mitte des Rumpfes etwas verengt. Die Länge der erwachsenen Polypen ist meist etwa $1^1/_4$ mm., kann aber bis zu beinahe $1^1/_2$ mm. betragen.

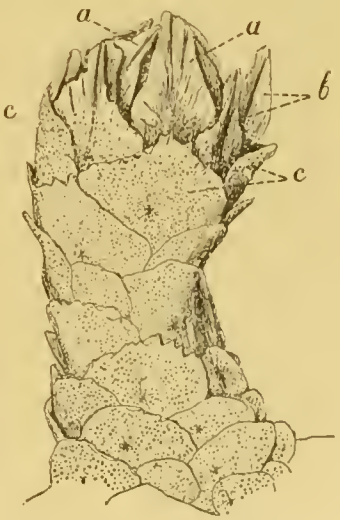


Fig. 26. *Thouarella moseleyi*, Challenger-Ex. Polyp; *a* Deckschuppen; *b* nnd *c* Circumopercular-Scleriten. × 45.

Die Polypen sind denen der *hilgendorfi* ähnlich (Fig. 26). Doch sind die Scleriten, auch im Verhältniss zur Grösse der Polypen, grösser und schieben dementsprechend diejenigen benachbarter Längsreihen mehr zwischen einander. Die adaxiale Polypenseite

ist kaum von der abaxialen verschieden. Die Rumpfrand-Scleriten zeigen, wie bei *hilgendorfi*, Annäherung an die Deckschuppen (Fig. 26, vergl. namentlich *b* mit *a*). Letztere (Fig. 27) sind aber erheblich grösser und bilden dementsprechend ein viel höheres Operculum, welches auch bei Seitenansicht deutlich über die circumopercularen Schuppen vorragt. Bei Scheitelansicht sieht hier das Operculum genau so aus wie bei *hilgendorfi*, von deren Operculum Fig. 20 eine Abbildung gibt. Der obere, frei vorragende Rand der Rumpfschuppen, auch der Circumopercular-Scleriten, zeigt oft einige kleine Stacheln und ist teilweise gröber und weniger regelmässig gezähnelt als bei *hilgendorfi*.

Fig. 27. *Thouarella moseley*, Challenger-Ex. Deckschuppe, bei durchfallendem Lichte. × 125.

Der grösste Durchmesser der Rumpf-Scleriten ist oft 0,35—0,4 mm., auch beim Challenger-Exemplare; das ist erheblich mehr als im Challenger Report angegeben wird. Die breitesten Circumopercular-Scleriten (Fig. 26, *c*) erreichen sogar bis über 0,4, z.B. 0,44 mm. Durchmesser.

Die Deckschuppen sind bis 0,58 mm. hoch, auch bei der Type. Wrigiit und Studer geben immer kleinere Dimensionen an; vielleicht haben sie zufällig nur die Scleriten jüngerer Polypen gemessen.

Die Rinde enthält überall, auch auf dem Stamme, eine dichte Schicht dachziegelartig angeordneter Schuppen. Letztere sind den Polyp-Scleriten ähnlich; von den Rinden-Scleriten der Kurzzweige bei *Th. hilgendorfi* sind sie nur wenig verschieden, vor allem aber sind sie ähnlich den Rinden-Scleriten der *Thouarella laxa*, wovon Figur 33 eine Abbildung gibt. Unterschiede zwischen Stamm- und Kurzzweig-Scleriten fand ich bei *Th. moseleyi* nicht. Grösster Durchmesser meist 0,3—0,35 mm..

Bei der Unterscheidung dieser Art gegenüber *Th. hilgendorfi* kann auf die Verzweigung nicht all zu viel Gewicht gelegt werden, da es erstens möglich ist, dass von *moseleyi* nur 2 junge Kolonien vorliegen und besser ausgewachsene der *hilgendorfi* noch ähnlicher sind; und zweitens ist es auch möglich, dass junge *hilgendorfi*-Kolonien der *moseleyi* ähnlich sind, sowohl durch eine mehr zweireihigen Anordnung der Kurzzweige als durch geringere Länge derselben. Die bei *moseleyi* grösseren Polypen, mit kräftigem, vorragendem Operculum, werden aber die Unterscheidung beider Arten immer ermöglichen.

Geographische Verbreitung: bei den Kermadec-Inseln, N.O. von Neuseeland im Pacifik; Tiefe 1080 M., auf hartem Boden (Challenger-Exp.). Auch in der Flores-See in 794 M., auf feinem Schlammboden (Siboga-Exp.).

3. *Thouarella laxa* nov. spec.

Stat. 88. 0° 34'.6 N., 119° 8'.5 O. Makassar-Strasse. 1301 M. Schlammboden. 1 Ex. u. Fragmente.

Die eine schöne, unten abgebrochene Kolonie, erreicht eine Höhe von 40 cm.. Die wenig zahlreichen Hauptäste sind annähernd in einer Ebene ausgebreitet. Für den Habitus der Kolonie verweise ich auf die Figur 8, Taf. III und Fig. 5, Taf. 1.

Die Kurzzweige stehen viel weniger dicht gedrängt und sind, wie auch die Hauptäste, mehr buchtig als bei *hilgendorfi*; die Kolonie hat ein loseres Gefüge als bei letzterer Art.

Die Kurzzweige erreichen eine Länge von meist etwa 3 cm., mitunter bis 4 cm., gegen wohl 5 cm. und mehr bei *hilgendorfi*. An den Spitzenabschnitten der Hauptäste gehen die Kurzzweige meist nur nach zwei Seiten in der Ausbreitungs-Ebene der Kolonie ab; an älteren Astabschnitten stehen sie auf den ganzen Umkreis der Äste, wenn auch die Mehrzahl noch in der Ausbreitungsebene des Stockes abgeht. Die Spitzen der Kurzzweige sind mehr einer Seite der Kolonie zugewendet, sodass an letzterer eine Vorderseite und Hinterseite unterscheidbar ist, allerdings ohne scharfen Gegensatz. Würmer leben auf beiden Seiten und ihre Wohnsorte sind an regelmässigen dichten „Alleen" von Kurzzweigen erkennbar, welche bei der sonst weniger dichten Verzweigung mehr auffallen als bei *hilgendorfi* (vergl. Taf. III, Fig. 8).

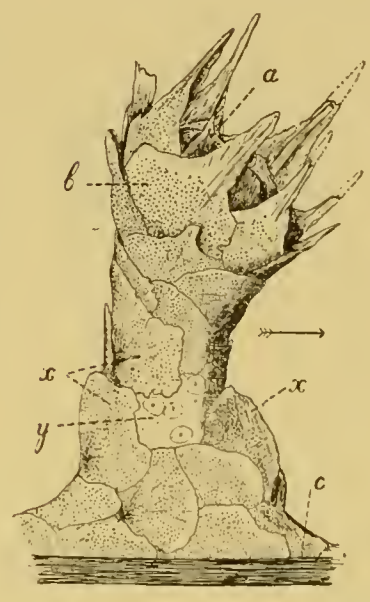


Fig. 28. *Thouarella laxa*. Polyp; *a* Deckschuppen; *b* Circumopercular-Scleriten; *c* Achse des Zweiges; *x x* verschobene Schuppen; dadurch sind bei *y* tiefe Schüppchen sichtbar; der Pfeil weist nach der Zweigspitze hin. × 45.

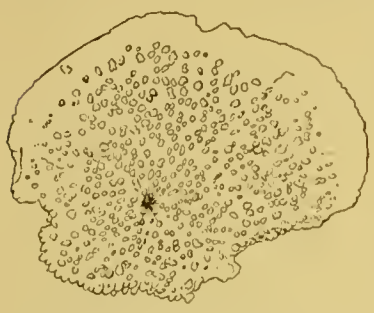


Fig. 29. *Thouarella laxa*. Rumpfschuppe eines Polypen, bei durchfallendem Lichte. × 125.

Polypen auf den Kurzzweigen in Paaren, etwa 4 Paare auf 1 cm. der Zweige; auf den Hauptästen und Stämmen regellos, zerstreut. Sehr dicht, paarweise zweireihig stehen sie auf den basalen Abschnitten jener Kurzzweige, die einen Wurmgang aufbauen; hier sind die Polypen meist viel kleiner als die normalen.

Die Länge der Polypen ist meist 1,2 bis 1,5 mm., mitunter noch etwas grösser Mundöffnung distalwärts gekehrt, mit entsprechend verkürzter adaxialer Polypenseite. Sie können sich der Rinde nicht anschmiegen. Auf dem Rumpfe sind die Scleriten der 8 Längsreihen in einander geschoben und letztere dadurch undeutlich (Fig. 28); die Schuppen sind wie bei *Th. hilgendorfi*, aber grösser (Fig. 29), mit einem Durchmesser von etwa 0,36 mm.; ihre Aussenfläche ist annäherend glatt, indem die Wärzchen nur auf der Innenfläche der Schuppen stehen. Die Zahl der Rumpfschuppen ist erheblich kleiner als bei *hilgendorfi*. Die 8 Randschuppen sind je in einen langen Stachel ausgezogen und bilden ein deutliches Circumoperculum; auch die 4 nächst unteren Rumpfschuppen zeigen in der Mitte ihres freien Randes noch einen kleinen breiten Stachel (Fig. 28, unterhalb *b*). Die Circumopercular-Scleriten sind ungefär 0,75 mm. lang, wovon etwa die Hälfte auf den Stachel kommt (Fig. 30); sie können, wenigstens die 4 oberen und inneren, ziemlich weit nach innen umgelegt werden, wie aus Fig. 31, Scleriten *b* ersichtlich ist. Das niedrige Operculum (Fig. 28, *a*) wird von den Stacheln der Circumopercular-Scleriten weit überragt. Die 8 Deckschuppen sind verschieden gross. Vier kleinere, innere (Fig. 31, *a*) wechseln ab mit 4

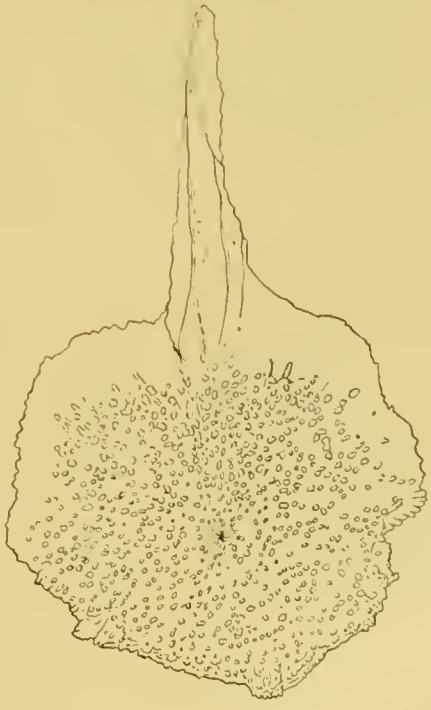


Fig. 30. *Thouarella laxa*. Circumopercular-Sclerit bei durchfallendem Lichte. × 125.

grösseren, äusseren (Fig. 31, *aa*). Auch von den Circumopercular-Scleriten liegen 4, abwechselnd mit den 4 anderen, mehr nach innen (Fig. 28; in Fig. 31 sind die inneren mit *b* bezeichnet) und diese inneren tragen auch die 4 kleinen inneren Deckschuppen.

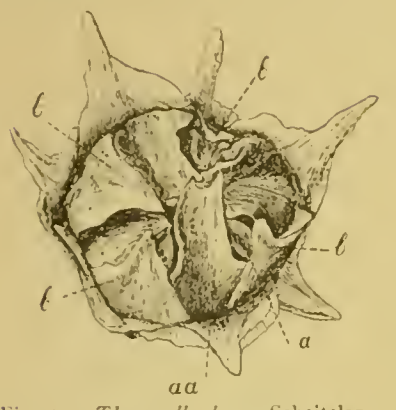


Fig. 31. *Thouarella laxa.* Scheitelansicht eines Polypen: *a* kleine, tiefere, *aa* grosse äussere Deckschuppe; *b* die 4 inneren Circumopercular-Schuppen, welche deutlich nach innen umgelegt sind. × 45.

Die Deckschuppen, namentlich die 4 grösseren äusseren, sind ziemlich kräftig, nicht zart, nach aussen concav und mit unregelmässig abgestutztem breitem Spitzenrande (Fig. 32). Bei geschlossenem Operculum liegen sie mit den Rändern mehr übereinander, als bei *hilgendorfi* und *moseleyi*. Länge bis 0,36 mm..

In der Tiefe der Rumpfwand sind beim abgebildeten Polypen an einer beschädigten Stelle (Fig. 28, *y*) einige kleine, sehr zarte Schuppen sichtbar. An unbeschädigten Polypen konnte ich dieselben nicht finden; es ist möglich, dass sie wohl anwesend waren, aber unter den grossen Scleriten versteckt und durch ihre Zartheit nicht erkennbar waren. Am warscheinlichsten scheint es mir aber, dass sie hier nur an der beschädigten Stelle gebildet worden sind und bei normalen Polypen fehlen.

Die Rinde enthält überall eine beinahe lückenlose Schicht von Scleriten, welche mit ihren Rändern über einander greifen, auf den Kurzzweigen dachziegelartig angeordnet sind, mit der freien Rand der Zweigspitze zugekehrt. Eine Schuppe aus der Rinde der Stammbasis ist in Figur 33 abgebildet; der Nucleus liegt bei dieser Schuppe central und ein typischer Basalrand fehlt. Die Rinden-Scleriten der Kurzzweige haben, entsprechend ihrer dachziegelartigen Anordnung, einen deutlichen, unregelmässig eingeschnittenen Basalrand. Die Wärzchen der Rinden-Scleriten sind grösser und weniger zahlreich als auf den Polypen-Schuppen. Der grösste Durchmesser der Rinden-Scleriten ist auf den Kurzzweigen bis zu 0,4 mm., meist nicht viel von 0,3 mm. verschieden. Auf den Ästen und dem Stamme ist ihre Grösse eine sehr wechselnde, aber sie sind durchschnittlich kleiner, mit etwa 0,2 mm. grösstem Durchmesser, welcher nur bei vereinzelten Scleriten bis über 0,3 mm. steigt.

Fig. 32. *Thouarella laxa.* Grosse aussere Deckschuppe, von aussen. × 125.

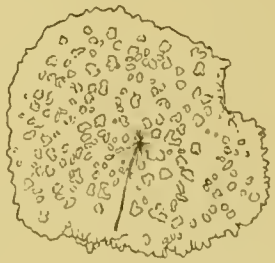


Fig. 33. *Thouarella laxa.* Sclerit aus der Rinde der Stammbasis, bei durchfallendem Lichte. × 187.

Diese Art ist durch das stachelige Circumoperculum und die Form der 4 grössten Deckschuppen leicht von beiden vorigen Arten zu unterscheiden. Durch ihren Habitus steht sie der *Th. hilgendorfi* nahe und ist sie unschwer zu unterscheiden von der nächst zu beschreibenden Art dieses Genus, der *Th. tydemani*, womit ihre Polypen grosse Ähnlichkeit besitzen.

4. *Thouarella tydemani* nov. spec.

Stat. 297. 10° 39′ S., 123° 40′ O. Östlich von Rotti. 520 M. Weicher grauer Schlamm. Mehrere grosse und kleine Fragmente.

Am grössten, 20 cm. hohen, Fragmente (Taf. 1, Fig. 2) sind unten alle Kurzzweige

abgebrochen, was, wie Vergleichung mit anderen *Primnoideen*-Kolonien lehrt, darauf hindeutet, dass dasselbe nahe dem Boden abgebrochen ist. Ein anderes, kleineres Fragment ist mit der Basis auf einer Kieselspongie festgewachsen; sein Stamm spaltet sich schon unweit der Basis und während der eine der Stämme gleich darüber abgebrochen ist, gibt der andere bald einige typische verzweigte Hauptäste ab. An der Stamm-Basis ist um die hornige Achse herum eine erhebliche Menge Kalk ausgeschieden.

Die Kolonien sind dicht, so ziemlich in einer Ebene, verzweigt, mit etwas mehr Hauptästen als die drei schon beschriebenen Arten. Die Kurzzweige gehen nur von zwei Seiten der Hauptäste ab und bleiben entweder in der Verzweigungsebene oder, und dies sind namentlich die secundären Kurzzweige, sie wenden sich einer Seite der Kolonie zu, welche als Vorderseite von einer zweiglosen Hinterseite zu unterscheiden ist. Die Kurzzweige werden meist zwischen 15—20 mm. lang, erreichen nur selten 30 mm.. Viele, vor allem die secundären, bleiben viel kürzer, unter 1 cm. lang, auch auf älteren Abschnitten der Hauptäste.

Typische Wurmgänge sind vorhanden; auf der Hinterseite der Äste kommen sie aber nicht vor.

Die Verzweigung ist federartig, aber die vielen secundären Kurzzweige heben die Regelmässigkeit auf.

Die Polypen stehen auf den Kurzzweigen und Spitzenabschnitten der Hauptäste in Paaren oder in Wirteln von drei. Es stehen 6 Wirtel resp. Paare auf je 1 cm. der Zweige. Auf den stärkeren Ästen stehen die Polypen mehr unregelmässig zweireihig zwischen den Bases der Kurzzweige; auf den stärksten Stämmen fehlen sie. Sie sind etwa $1^1/_2$ mm. lang und denen der *Th. laxa* sehr ähnlich, aber etwas breiter und kräftiger (Fig. 34). Der freie obere Rand der Rumpfschuppen ist mehr abgebogen; die Stacheln der 8 Circumopercular-Scleriten sind länger, meist etwa 0,45 mm. lang, aber mitunter bis über 0,5 mm.. Die Deckschuppen sind sehr verschieden gross; ob aber 4 kleinere, innere mit 4 grösseren, äusseren abwechseln, wie bei *Th. laxa*, konnte ich nicht ermitteln. Die Deckschuppen sind aussen concav (Fig. 35, B), innen convex, der Spitzenabschnitt sogar mit stumpfem Kiel (Fig. 35, A). Der Spitzenrand der grösseren ist wie bei *Th. laxa* zackig, wie abgebrochen; die kleinen Deckschuppen sind mehr stumpf zugespitzt, worin sie auch den kleinen Deckschuppen der *laxa* gleichen. Die Wärzchen der Aussenfläche sind grösser als diejenige der Innenfläche. Länge der grösseren Deckschuppen etwa 0.36 mm.; ihre Breite ist sehr variabel, meist $^2/_3$ der Länge.

Fig. 34. *Thouarella tydemani*. Polyp.
Der Pfeil weist nach der Zweigspitze hin. × 45.

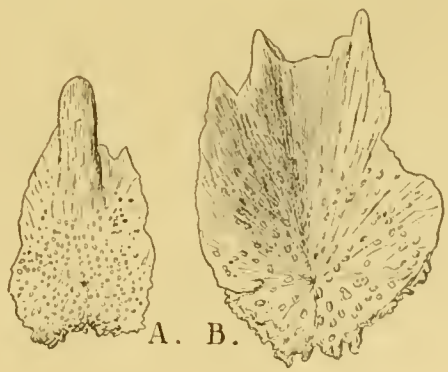


Fig. 35. *Thouarella tydemani*.
A kleine Deckschuppe v. d. Innenseite,
B grosse Deckschuppe v. d. Aussenseite. × 125.

Die Rinden-Scleriten liegen in einer Schicht, mit aufgebogenen, über einander greifenden Rändern; die Umrisse treten deutlich hervor. Mit der Stärke der Zweige nimmt auch die Dicke der Scleriten zu; auf den Hauptästen sieht die Rinde aus wie ein Feld von dicht gedrängten kleinen Eisschollen (Fig. 36). Auf der Stammbasis sind die Schuppen am dicksten, tafelförmig, mit unregelmässigen Umrissen und mit hohen kammartigen Erhebungen auf ihren Aussenflächen (Fig. 37 und 38), welche auch mit sehr verschieden zahlreichen Wärzchen bedeckt sein können. Die Innenfläche der Rinden-Scleriten ist überall mit dicht stehenden kleinen Wärzchen bedeckt. Ihr grösster Durchmesser ist sehr wechselnd, meist liegt er zwischen 0,25 und 0,35 mm., aber bisweilen ist derselbe viel grösser, z.B. 0,7 mm. und darüber. Der Nucleus ist wenig deutlich.

Fig. 36. *Thouarella tydemani.* Rinde eines Astes von 1½ mm. Dicke, v. d. Aussenfläche gesehen. × 111.

Fig. 37. *Thouarella tydemani.* Rindensclerit vom Stamme, etwa 6 cm. oberhalb der Basis des Stammes; Aussenfläche × 187.

Diese Rinden-Scleriten unterscheiden sich von denjenigen der *Th. laxa* durch grössere Dicke, unregelmässigere Form, die Scleriten der Stammbasis auch durch die kielartigen Erhebungen der Aussenfläche. Auch sind sie im Durchschnitt etwas grösser.

Fig. 38. *Thouarella tydemani.* Rindensclerit vom Stamme, etwa 6 cm. oberhalb dessen Basis; von der Kante gesehen. × 187.

Durch ihren ganz abweichenden Habitus mit der viel deutlicher ausgeprägten Hinterseite der Kolonie ist diese Art unschwer von jeder anderen *Thouarella*-Art zu unterscheiden. Auch die Rinden-Scleriten sind abweichend gestaltet. Durch ihre Polypen steht sie der *Th. laxa* sehr nahe.

Hierher gehört vielleicht *Hookerella pulchella* Gray [1]) aus der Antarctic. Die Beschreibung ist durchaus ungenügend; soweit sie geht, stimmt sie aber mit *Th. tydemani* überein. In der Schausammlung des „British Museum" steht eine als *Hookerella* bestimmte Art, die im Habitus der *Thouarella tydemani* ganz ähnlich ist. Da ich ihre Polypen nicht untersuchte, kann ich nicht angeben, ob jene Kolonie zu *Th. tydemani* gehört. Ob die *Hookerella* des „British Museum" mit *Hookerella pulchella* Gray identisch ist, ist jedenfalls nach Gray's Beschreibung nicht zu entscheiden. Da Gray seine Art nur nach einer Zeichnung von Hooker aufgestellt hat, besteht davon keine Type-Kolonie und ist Nachuntersuchung also ausgeschlossen. Desshalb habe ich, wiewohl die Möglichkeit besteht, dass *Th. tydemani* mit *Hookerella pulchella* identisch ist, doch nicht gezögert, die Siboga-Art als neu zu beschreiben und zu benennen. Art und Gattung

1) Catalogue of Lithophytes, 1870, p. 45: ist dies vielleicht die als *Primnoa pulchella* Gray von Studer, Monatsber. Ak. Wiss. Berlin, 1879, aufgeführte Art? Stokes' *Primnoa rossii*, aufgestellt nach einigen Zeichnungen von Hooker, ist warscheinlich mit *Hookerella pulchella* Gray identisch. Stokes hat keine Beschreibung gegeben und seine Art muss also gestrichen werden. Vergl. Edinburgh new philos. Journ., vol. 43, 1847, p. 261.

Hookerella pulchella müssen, da sie ganz ungenügend beschrieben sind, gestrichen werden. Wright und Studer sind offenbar auch dieser Meinung, da sie diese Art nicht aufgeführt haben.

B. *Isolirte Art.*

*5. *Thouarella köllikeri* Wright & Studer.

Thouarella köllikeri Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 64.

Diese Art unterscheidet sich von den Arten der *Hilgendorfi*-Gruppe durch ihre stets isolirt stehenden Polypen. Letztere schliessen sich im Scleritenkleide am meisten der *Th. moseleyi* an, namentlich durch ihr hohes Operculum, das bei Seitenansicht deutlich über die Circumopercular-Scleriten vorragt. Letztere sind nicht in Stacheln ausgezogen, sondern nur in der Mitte ihres freien Randes zugespitzt. Die 8 Längsreihen von Scleriten sind distal deutlich, während auf dem basalen Teile des Polypen-Rumpfes die Scleriten in einander geschoben sind. Die Polypen sind zwischen 2 und $2^1/_2$ mm. lang, deutlich grösser als bei den Arten der *Hilgendorfi*-Gruppe.

In der Verzweigung ist *Th. köllikeri* der *moseleyi* ähnlich; namentlich bei einer der Kolonien (Challenger-Exp., Stat. 310) ist die Abgabe der Kurzzweige nach zwei entgegengesetzten Seiten noch deutlich; regelmässig abwechselnd gehen dieselbe nicht ab. Die Kurzzweige bleiben aber nicht alle in einer Ebene ausgebreitet, sondern biegen zum Teil nach einer Seite dieser Ebene ab, wodurch an der Kolonie ein, wenn auch nicht sehr scharfer, Gegensatz von Vorder- und Hinterseite entsteht. Die nach vorne gewendeten Kurzzweige sind gleich gross wie die anderen. Diese Angaben weichen von denen des Challenger Report erheblich ab; ich muss aber bestimmt verneinen, dass die Kurzzweige nach drei Seiten abgehen und dabei diejenigen der einen Seite kürzer sind als die der beiden anderen, wie das von Wright und Studer p. 64 angegeben wird. Als ich die Beschreibung im Challenger Report mit dem Materiale der Type neben mir, durchlas, schien mir diese Beschreibung eine sehr unglückliche zu sein. Eine detaillirte Untersuchung des Materiales konnte ich aber leider nicht ausführen; es bleibt eine solche zur Erklärung meiner von Wright und Studer's so abweichenden Resultate abzuwarten.

Die Polypen stehen regellos; von einer Anordnung derselben in regelmässigen Spiralen fand ich keine Andeutungen.

Mehr Figuren, von Polypen und Scleriten, sind sehr erwünscht, doch gehört es nicht zur Aufgabe meiner Arbeit, diese Lücke hier auszufüllen. Er scheint mir nicht möglich, diese Art aus der Challenger-Beschreibung sicher zu erkennen.

Geographische Verbreitung: An der Westküste von Patagonien in Tiefen von 315 und 720 M., auf Schlammboden (Challenger-Exp.).

C. *Arten der Antarctica-Gruppe* (siehe p. 24).

*6. *Thouarella antarctica* (Valenciennes).

Primnoa antarctica Valenciennes, Voyage sur la Vénus, 1846, Atlas, Zoophytes, Pl. 12, Fig. 2 und 2*a* (kein Text).

Primnoa antarctica M. Edwards, Coralliaires, 1857, p. 140.

Primnoa antarctica Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1857, p. 286.
Primnoa antarctica Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1859, p. 483.
Primnoa antarctica Kölliker, Icones histiologicae, 1865. p. 135.
Thouarella antarctica Gray, Catalogue of Lithophytes, 1870, p 45.
Thouarella antarctica Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 649.
Thouarella antarctica Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 65.

Die Type habe ich nicht gesehen, wohl aber eine im „British Museum" trocken aufbewahrte Kolonie. Letztere zeigt den überaus typischen Habitus dieser Art, welchen die Figur von Valenciennes in trefflicher Weise zur Anschauung bringt. Demnach ist es nicht zweifelhaft, dass die trockne Kolonie zu dieser Art gehört.

Die Kurzzweige sind, mit Ausnahme eines kurzen basalen Abschnittes, möglichst dicht mit Polypen bedeckt, sodass die Zweige selbst nicht zwischen letztere hindurch sichtbar sind. Auf den basalen Abschnitten der Kurzzweige stehen die Polypen viel weniger dicht, und, wie überall, regellos. Durch die terminale Anhäufung von Polypen wird nun aber der Umriss der Zweige gestreckt-keulenförmig. Die Länge der Kurzzweige ist nur 2—3 cm.; mehrere 1 oder 2 Seitenzweige, sehr selten noch mehr.

Der Stamm spaltet sich in einige Hauptäste; die Kurzzweige scheinen mir ringsum, überall gleich dicht, ab zu gehen.

Auf den Hauptästen und Stämmen stehen keine Polypen.

Den keulenförmigen Umriss der Kurzzweige zeigt keine andere *Thouarella*-Art; er bedingt den typischen Habitus dieser Art.

Es ist nun sehr auffallend, dass die Challenger-Exemplare einen ganz anderen Habitus besitzen, mehr den anderen Arten dieser Gruppe ähnlich aussehen. Während die Polypen nirgends sehr dicht stehen, bleiben die Zweige überall sichtbar. Hauptäste und Stämme tragen ziemlich viele Polypen, auch noch in ziemlicher Entfernung von ihren Spitzen.

Wright und Studer konnten die Scleriten der Challenger-Exemplare mit denen der Type vergleichen und fanden dieselben identisch. Soweit ich ermitteln konnte, sind die Polypen der erwähnten trockenen Kolonie im „British Museum" denen der Challenger-Exemplare sehr ähnlich; jene waren aber leider für ein sicheres Urteil zu schlecht erhalten.

Es ist mir nicht möglich zu entscheiden, ob hier 2 verschiedene Arten vorliegen oder ob der Habitus, namentlich die Polypenstellung, bei dieser Art sehr stark wechselt und die Challenger-Exemplare doch zu dieser Art gehören, wie Wright und Studer nach Vergleichung der Polypen angeben. Dabei ist zu beachten, dass die Challenger-Exemplare aus 990 M. Tiefe stammen, die anderen Exemplare wohl aus viel geringerer Tiefe, ein Unterschied der vielleicht bei derselben Art zu einem gänzlich verschiedenen Habitus führen kann. Nur ein grösseres Material und Untersuchung gut erhaltener Polypen von Exemplaren, welche den typischen Habitus aufweisen, kann hier Entscheidung bringen. Jedenfalls aber gehören die Challenger-Kolonien zu derselben Gruppe von Arten wie die *Th. antarctica*.

Die Type und das trockne Exemplar im British Museum, welches von Kapitän J. Clark gesammelt wurde, stammen beide von den Falkland-Inseln im Süd-Atlantik; die Challenger-Exemplare sind aus der Nähe der Crozet-Inseln im Süd-Indik, aus 990 M. Tiefe, mit hartem Boden.

*7. *Thouarella affinis* Wright & Studer.

Thouarella affinis Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 66.

Eine ausführliche Beschreibung findet man im Challenger Report; leider werden nur einige Scleriten abgebildet, sodass ein Habitusbild und eine Abbildung eines Polypen noch fehlen.

Die Kurzzweige gehen sehr unregelmässig ab; ich konnte nicht erkennen, dass dieselben von drei Seiten des Stammes in aufsteigenden Spiralen entspringen, wie im Challenger Report, p. 66, 67 angegeben wird. Die Kurzzweige sind nur selten und dann nur in der Nähe ihrer Basis verzweigt.

Die Polypen stehen regellos, nicht sehr dicht; mit Ausnahme der Spitzenabschnitte fehlen sie auf den Stämmen und Hauptästen.

Die Polypen sind von einer typischen Form, indem sie an der Basis kaum halb so dick sind wie distal im Umkreise des Operculum. Circumopercular-Scleriten zugespitzt, aber ohne Stachel. Deckschuppen gross, vorragend. Der Polypenrumpf weist distal noch 8 Längsreihen von Scleriten auf; auf dem schmaleren basalen Rumpfabschnitte sind diese Reihen nicht mehr erkennbar.

Diese Art wurde nur einmal gefunden bei Tristan da Cunha im Süd-Atlantik, in 99 bis 126 M. Tiefe (Challenger-Exp.).

*8. *Thouarella variabilis* Wright & Studer.

Thouarella variabilis Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 68.

Für die Beschreibung dieser Art, welche äusserst variabel erscheint, verweise ich auf das Challenger Report. Genügende Abbildungen fehlen; es wird zwar nach Tafel XIV, Fig. 1 und 2 verwiesen, aber diese Figuren gehören zu *Thouarella moseleyi* und *Caligorgia flabellum*.

Im Habitus stimmt diese Art mit *Th. affinis* überein. Die isolirt stehenden Polypen sind bei der Type auf den basalen Zweigabschnitten zahlreicher und stehen dort deutlich dichter zusammen als auf dem übrigen Teil der Kurzzweige. Die Kurzzweige sind öfters verzweigt. Bisweilen biegen sie sich alle etwas nach einer Seite der Äste und ist dadurch eine Hinterseite der Kolonie schwach angedeutet. Stämme und Hauptäste ohne Polypen.

Die Polypen sind kurz, gedrungen, etwa so gross wie bei *Th. tydemani* und wie bei dieser Art sind die 8 Circumopercular-Scleriten in lange Stacheln ausgezogen; auch die 4 nächst unteren Rumpfschuppen tragen je einen kurzen Stachel. Deckschuppen alle 8 sehr schmal und zugespitzt, auch bei vollständiger Contraction der Polypen erhebliche Lücken zwischen sich frei lassend. Der Rumpf weist relativ wenige Schuppen auf, die nicht in deutlichen Längsreihen liegen. Fünf Längsreihen, wie im Challenger Report angegeben wird, gibt es eigentlich nicht. Wohl werden auf einem Querschnitte durch die Mitte eines Polypen nur etwa 4—5 Scleriten getroffen. Es sind aber nicht 3 von den 8 Längsreihen ausgefallen, sondern die Scleriten der 8 Reihen sind so ineinander geschoben, dass die Continuität der Reihen verloren ging und dieselben dadurch viel weniger deutlich geworden sind.

Die Polypen der Varietät *brevispinosa* sind sehr abweichend von denen der typischen

Form; ich hebe nur hervor, dass die Zahl ihrer Scleriten eine grössere ist und distal die Anordnung derselben in 8 Längsreihen etwas besser erkennbar ist.

Geographische Verbreitung: Bei Prinz Eduard und Heard Insel, im Süd-Indik; Tiefe 270 und 558 M.; Boden sandig und kieselig.

Stenella Gray.

Stenella Gray, Catalogue of Lithophytes, 1870, p. 48.
Narella Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 643.
Stenella Studer, Archiv. f. Naturgesch., Jhg. 53, Bd. 1, 1887, p. 50.
Stenella Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. XLVIII und p. 56.

Zu *Stenella* bringe ich, neben den von WRIGHT und STUDER dazu gestellten Arten, noch die *Primnoa plumatilis*, welche WRIGHT und STUDER als identisch mit *Plumarella penna* betrachteten.

Die Verzweigung und die Polypen der dann zu *Stenella* gebrachten Arten weisen allerdings nicht unwesentliche Unterschiede auf.

Soweit ich die Polypen untersuchen konnte (die der *Stenella ramosa* und *acanthina* habe ich nicht gesehen) werden dieselbe von wenigen bis sehr wenigen grossen Schuppen bekleidet, die eben durch ihre Grösse die Beweglichkeit des Rumpfes sehr einschränken. Dementsprechend sind die Polypen nur selten deutlich distalwärts gekehrt, meist stehen sie auch bei Contraction starr nach Aussen gerichtet (vergl. Fig. 48 und 49). Der Rumpf ist in einen festen, cylindrischen Panzer eingeschlossenen, dessen oberer Rand eine feste Stütze für die Deckschuppen bildet. Letztere brauchen sich denn auch nicht mehr genau auf je einen Randsclerit zu stützen; die bei *Plumarella*, *Amphilaphis* und *Thouarella* bestehende Correspondenz der Deckschuppen mit den Randschuppen ist bei *Stenella* aufgehoben, entweder durch andere Lage der 8 oberen Rumpfschuppen (Fig. 49, 50) oder weil die Zahl dieser letzteren auf 5 bis 4 reducirt ist (Fig. 40, 41, 46, 47, 48). Dies ist aber auch das einzige Merkmal wodurch alle *Stenella*-Arten sich gemeinsam von den oben bereits beschriebenen Genera der *Primnoinae* unterscheiden.

Dass die Polypenstellung keine Abgrenzung gegen *Thouarella* ermöglicht, wurde schon oben S. 23 bei der Beschreibung dieses letzteren Genus hervorgehoben. Die meisten Arten unterscheiden sich unschwer von *Thouarella* durch ihre Verzweigung, indem der Gegensatz von Kurzzweigen und Hauptästen bei ihnen fehlt, und soweit ich ermitteln konnte, auch keine secundäre Kurzzweige gebildet werden. Aber *Stenella acanthina* hat denselben Habitus wie die *Thouarella*-Arten der *Antarctica*-Gruppe, vielleicht auch secundäre Kurzzweige. Beinahe alle *Stenella*-Arten haben wirtelständige Polypen, daneben bisweilen wohl ziemlich viele isolirt stehende; aber nur isolirte Polypen, wie mehrere *Thouarella*-Arten, hat *Stenella ramosa*.

Ich stelle im folgenden die Merkmale von *Stenella* zusammen, welche mir am wichtigsten erscheinen.

Verzweigung sehr verschieden, nicht, oder doch meist nicht, mit secundären Kurzzweigen; oft ohne typische Kurzzweige. Polypen meist wirtelständig. Polypenrumpf mit grossen Scleriten, welche niemals in 8 deutlichen vollständigen Längsreihen liegen. Die meisten Schuppen sind sehr gross und die Polypen sind entsprechend star, niemals anlegbar, meist sogar bei Contraction

nicht oder kaum gebogen. Ein aus nach innen umlegbaren Schuppen bestehendes Circumoperculum fehlt; Gegensatz von Rumpf- und Deckschuppen sehr ausgesprochen. Niemals entspricht jeder Deckschuppe auch ein Rumpfrand-Sclerit; letztere bei einigen Arten in Achtzahl vorhanden; bei den anderen Arten gibt es deren aber nur 5 oder 4.

Dass die *Stenella*-Arten, bei allen zwischen ihnen bestehenden wichtigen Unterschieden, einander doch näher stehen, als irgend einer anderen *Primnoidae*, ist mir sehr warscheinlich und das berechtigt ihre Vereinigung in einem Genus. Andererseits sind die Arten doch in so verschiedener Weise umgebildet, dass ich meine, diese Verschiedenheit durch Aufstellung einiger Subgenera zum Ausdruck bringen zu müssen. Ich schlage deswegen folgende vier Subgenera vor.

A. *Pterostenella*, mit einer Art: *Stenella plumatilis*. Verzweigung federartig; Polypen schräg auf den Zweigen gestellt, mit deutlicher adaxialer Seite, mit 5 Schuppen im oberen Rande unterhalb des Operculum (Fig. 40 und 41).

B. *Stenella* sensu strict. Verzweigung nicht federartig, sondern unregelmässig dichotomisch, ohne deutlichen Gegensatz von Kurzzweigen und Hauptästen. Eine Art ist warscheinlich unverzweigt. Polypen starr abstehend, mit sehr wenigen grossen Schuppen. Der obere Rand des Rumpfes wird von 4 grossen Schuppen gebildet; warscheinlich sind die damit abwechselnden 4 Schuppen verschwunden, selten sind letztere als sehr kleine Schuppen noch vorhanden. Die 4 grossen Randschuppen tragen entweder je zwei Deckschuppen, oder zwei der ersteren je drei Deckschuppen (Fig. 46, 47, 48). Hierzu gehören *St. imbricata*, *johnsoni* und *gigantea*.

C. *Parastenella*. Verzweigung regellos; kein Gegensatz von Kurzzweigen und Hauptästen. Polypen starr abstehend, mit wenigen, ziemlich grossen Schuppen. Der obere Rumpfrand wird von 8 annäherend gleich grossen Schuppen gebildet, welche interseptal liegen und mit den, wie immer, septal liegenden Deckschuppen abwechseln. Jede Deckschuppe wird dementsprechend von zwei oberen Rumpfscleriten getragen, welche umgekehrt je zwei Deckschuppen tragen helfen (Fig. 3 auf Taf. I und Textfiguren 49 und 50). Entweder alle oder ziemlich viele Polypen stehen isolirt.

Hierzu *St. docderleini*, *spinosa* und *ramosa*..

D. *Dasystenella* mit einer Art: *Stenella acanthina*. Verzweigung nicht federartig, sondern mit dicht gestellten, allseitig gewendeten Kurzzweigen, und dadurch vom Habitus der *Thouarella* der *Antarctica*-Gruppe. Vielleicht mit secundären Kurzzweigen. Die Polypen weisen im oberen Rande 5—6 Scleriten auf, welche je in einen Stachel ausgezogen sind. Die Polypen sind etwas schräg zu den Zweigen gestellt, wirtelständig.

A. Subgenus **Pterostenella.**

1. *Stenella plumatilis* (M. Edwards; Rousseau mss.).

Primnoa plumatilis M. Edwards, Coralliaires, 1857, p. 141.
Callogorgia plumatilis Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1859, p. 484.
Plumarella penna pr. p. Gray, Catalogue of Lithophytes, 1870, p. 36.
Primnoa plumatilis Kent, Monthly Microsc. Journal, vol. 3, 1870, p. 83, Pl. XLI. Fig. 10—12.
Plumarella penna pr. p. Studer, Monatsb. Akad. Wiss. Berlin, Sept. Oct. 1878; 1879, p. 648.
Plumarella penna pr. p. Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 74.

Stat. 260. 5° 36'.5 S., 132° 55'.2 O. Kei-Inseln. 90 M. Sandiger Boden mit Korallen und Muscheln. Ein Fragment.
Stat. 305. Solor-Strasse bei Kampong Menanga. 113 M. Steiniger Boden. Ein Fragment.

Ein Fragment der Type zeigte mir, das diese Art nicht identisch ist mit *Plumarella penna*, wie GRAY, STUDER und WRIGHT meinten. Dieselbe ist in der Siboga-Sammlung durch zwei Fragmente vertreten, welche aber leider sehr schmutzig sind und dadurch der Untersuchung viele Schwierigkeiten im Wege legen.

Fig. 39. *Stenella plumatilis*, Fragment; Siboga-Exped. Stat. 260. Wahre Grösse.

Diese Art wurde bis jetzt noch niemals genauer beschrieben und nur einige Scleriten wurden von KENT abgebildet. Aus diesen Figuren ist auch schon ersichtlich, dass dieselbe nicht mit *Plumarella penna* identisch ist. Sonst fehlten aber bis jetzt alle zur Erkennung der *St. plumatilis* nötigen Abbildungen.

Meine Beschreibung beruht in erster Linie auf dem Fragmente, welches die Siboga-Expedition an ihrer Station 260 erbeutete. Zur Entscheidung einiger an den Polypen desselben weniger deutlichen Punkten diente mir sowohl das Fragment der Type wie einige Polypen von einer unter dem Namen *Calliccila plumatilis* im „British Museum" vorhandenen Kolonie, welche auch sicher zu dieser Art gehört; namentlich die Polypen dieser letzteren Kolonie gaben deutliche Bilder.

Verzweigung federartig, mit typischen Kurzzweigen, welche meist regelmässig abwechseln (Fig. 39). Kurzzweige unverzweigt, bis zu 30—38 mm. lang. Das eine Siboga-Fragment (Stat. 260) ist 9 cm. lang, das andere (Stat. 305) nur 6 cm.. Die Kolonien werden aber erheblich grösser, wie das Exemplar im „British Museum" mir zeigte. Auf 5 cm. Astlänge gehen etwa 12 bis 16 Kurzzweige ab. Es gibt keine secundären Kurzzweige, wenigstens nicht beim Siboga-Materiale. Die Achsen sind gelblich, die starken Achsen goldglänzend.

Fig. 40. *Stenella plumatilis*, Siboga-Ex. Polyp. × 45.

Die Polypen sind klein, nur bis 1 mm. lang; der grösste Querdurchmesser liegt am freien Rande des Rumpfes unterhalb des Operculum.

Sie stehen in Paaren, vielfach auch in Wirteln von drei. Auf den stärkeren Abschnitten der Hauptäste ist diese Anordnung nicht überall mehr deutlich und stehen viele Polypen isolirt. Die meisten stehen in derselben Ebene, worin die Fragmente verzweigt sind. Auf je 1 cm. der Zweige stehen 6 bis 8 Paare resp. Wirtel von Polypen.

Die Polypen sitzen ziemlich schräg auf den Zweigen, sind aber nicht anlegbar (Fig. 40); ihre adaxiale Seite wird auch ganz von Schuppen bedeckt. Letztere sind relativ gross und wenig zahlreich, indem abaxial etwa 5 bis 6, adaxial nur 3—4 Scleriten über einander

liegen. Die 8 Längsreihen von Schuppen bei den *Plumarella*-Polypen sind hier durch Ausfall vieler Scleriten auf etwa 4—5 undeutliche Längsreihen reducirt. Die Gesamtzahl der Rumpf-Scleriten (ohne das Operculum) liegt zwischen 15 und 20; der Polyp der Fig. 40 hat besonders wenige Scleriten.

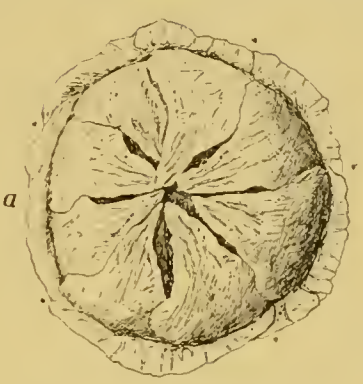


Fig. 41. *Stenella plumatilis.* Exemplar des British Museum. Scheitelansicht eines Polypen; *a* adaxiale Seite; die * geben die Grenzen der 5 Randschuppen an. × 83.

Es war sehr schwierig beim Siboga-Materiale oder bei den Polypen der Type das Verhalten der oberen Rumpf-Scleriten zu den Deckschuppen zu ermitteln. Bei 2 Polypen der Kolonie des „British Museum" konnte ich feststellen, dass es nur 5 Randscleriten gibt, wovon die 2 abaxialen je eine, die 3 anderen je zwei Deckschuppen tragen (Fig. 41). Dass dies immer so ist, wage ich nicht zu behaupten. aber bei meinen anderen Exemplaren waren wahrscheinlich auch nur 5 Randschuppen vorhanden.

Die Kelchschuppen sind zart, dicht mit Wärzchen bedeckt, welche sehr warscheinlich (dies ist bei so dünnen Schuppen nicht leicht zu ermitteln) auf beiden Flächen der Schuppen stehen. Am freien oberen Rande ragt eine ziemliche Zahl kurzer Leistchen vor, welche namentlich bei den Schuppen des freien Rumpfrandes, unterhalb des Operculum, zahlreich und deutlich sind (Fig. 41, 42). Die Randschuppen sind breiter als hoch, z.B. 0,36 mm. bei 0,18 mm. (Fig. 42); die übrigen Rumpfschuppen sind von mehr rundlicher Form bei einem Durchmesser von etwa 0,3 mm.. Die adaxialen Schuppen sind kleiner als die anderen. Der obere Rand des Rumpfes ragt um die Basis des Operculum empor; letzteres schliesst den Polyp wie mit einen konischen Deckel ab (Fig. 40). Das Operculum besteht aus 8 Deckschuppen (Fig. 41), jede von dreieckiger Form mit verbreitertem Basalabschnitte (Fig. 43); diese Schuppen sind nicht sehr dünn, namentlich vom Nucleus zur Spitze etwas verdickt. Die adaxialen sind die kleinsten, die abaxialen noch etwas breiter als die lateralen; sie liegen mit ihren Rändern so über einander, das jede etwas von der nächst abaxialen überdeckt wird (Fig. 41).

Fig. 42. *Stenella plumatilis.* Siboga-Ex.: Polypenschuppe des oberen Randes bei durchfall. Lichte. × 125.

Die Länge der Deckschuppen betrug bei einem Polypen des Siboga-Exemplares der Stat. 260 bis zu 33 mm.; bei der Type erreichten die kleinen adaxialen bis 0,3 mm., die anderen bis 0,38 mm..

Fig. 43. *Stenella plumatilis,* Siboga-Ex.: Deckschuppe bei durchfallendem Lichte. × 125.

Fig. 44. *St. plumatilis,* Siboga-Ex. Rinden-Sclerit v. d. Aussenfläche. × 125.

Die Rinde enthält eine geschlossene Schicht grosser Schuppen. Auf den Kurzzweigen sind dieselben vom Typus der Polypenschuppen, nur ohne die Leistchen am Rande; sie liegen etwas mit den Rändern über einander, aber nicht regelmässig dachziegelartig und ihr freier Rand ist meist nicht distalwärts gekehrt. Auf den Hauptästen zeigen die Rinden-Scleriten eine ähnliche Anordnung, aber hier wird ihre Aussenfläche von äusserst charakteristischen, netzförmig verbundenen Leistchen bedeckt (Fig. 44); namentlich um den Nucleus herum sind die Maschen meist sehr deutlich. Die Innenfläche dieser Schuppen ist mit Höckerchen

bedeckt und über dem Nucleus etwas vorgewölbt, sodass die Schuppen in der Mitte merklich verdickt sind (Fig. 45). Die Grösse der Rinden-Scleriten ist meist etwa 0,27 mm.; erheblich kleinere sind aber nicht selten.

Fig. 45. *Stenella plumatilis*, Siboga-Ex.. Kleiner Sclerit aus der Rinde eines Hauptastes; Innenfläche. × 125.

Der Erhaltungszustand des Fragmentes der Station 305 ist schlecht; dasselbe gehört aber doch wohl sicher zur selben Art wie das Fragment der Station 260, welches besser erhalten ist. Die Polypen der Type aus dem Pariser Museum zeigen einen etwas längeren und mehr gebogenen Rumpf; so auch diejenigen der Kolonie im „British Museum" (*Callicella plumatilis*). Sonst fand ich aber alles ähnlich und die beiden Siboga-Fragmente müssen also zu *Stenella plumatilis* gestellt werden.

Geographische Verbreitung: Bourbon (die Type), Mauritius (Ex. des „British Museum") und Malayischer Archipel (Siboga-Exp.). Diese Art lebt in geringeren Tiefen; die Siboga-Exemplare stammen aus 90 und 113 M.; und die Type, wovon eine genauere Angabe des Fundortes fehlt, wurde schon zu einer Zeit erbeutet, in welcher die Tiefsee noch unerforscht war. Letzteres wird auch wohl für das Exemplar des Londoner Museum zutreffen.

B. Subgenus **Stenella** s. s. (siehe S. 39).

*2. *Stenella imbricata* (Johnson).

Primnoa imbricata Johnson, Proc. Zool. Soc. London, 1862, p. 245.
Primnoa imbricata Johnson, Ann. Mag. Nat. Hist., 1863, p. 299.
Stenella imbricata Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 48.
Narella imbricata Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 643.
Stenella imbricata Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 56, 57.

Die Beschreibung und Abbildungen von Yate Johnson und Gray sind gut und zur Erkennung dieser Art verweise ich darhin.

Ich habe an einem spärlichen Materiale, nur 4 Polypen der Type, versucht das Verhalten der Rumpfrandschuppen zu ermitteln, konnte aber nicht zu ganz sicheren Resultaten kommen. Es scheint, dass bei dieser Art der obere Rand des Rumpfes von 4 nicht ganz gleich grossen Schuppen gebildet wird. In drei Fällen waren 2 grosse und 2 kleinere Scleriten vorhanden (Fig. 46, *k*, *l*). In einem Falle kamen dazu noch 3 oder 4 sehr viel kleinere, mit den 4 grösseren abwechselnd und nach innen von diesen gelagert; diese 4 kleinen Scleriten waren viel zu klein um je eine Deckschuppe tragen zu können. Die Anordnung welche die Fig. 46 uns zeigt, besassen sehr warscheinlich auch die Polypen, welche Johnson (l. c. 1862) in seiner Figur 2 *a* abgebildet hat und es scheint also das Vorkommen kleinerer Randschuppen, die mit den 4 grösseren abwechseln, nicht die Regel zu sein.

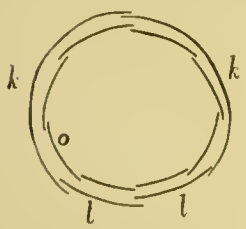


Fig. 46. *Stenella imbricata*. Lage der Randschuppen und der Deckschuppen eines Polypen; Schema. *o* Deckschuppen; *k* grosse, *l* kleinere Randschuppen.

Johnson (l. c. 1862) beschreibt eine doppelte Schicht von Schuppen um die Achsen; es heisst bei ihm: „Axis . . . . . coated with small white scales composed of carbonate of" „lime. Over the lower coating of scales there is another coating of larger scales, with a" „wide space between the two The outer coat, which is easily removed, appears to be attached"

„to the peduncles of the cells". Diese äussere Schicht ist eine abnorme Bildung, welche nur streckenweise vorkommt; sie besteht aus flügelartigen Erweiterungen von riesig vergrösserten Polypenschuppen. Bei mehreren einander folgenden Wirteln von Polypen entwickeln nur je zwei Polypen an der einander zugekehrten Seite je einen so grossen Scleriten; alle diese Scleriten grenzen zusammen nach aussen einen tunnelartigen Gang ab, dessen Boden von der Zweigrinde gebildet wird. Vergleichung mit anderen *Primnoidae*, namentlich mit *Stachyodes horrida*, wo vollständig ähnliche Gänge vorkommen und einem *Anneliden* als Wohnort dienen, beweist dass auch bei *Stenella imbricata* nur eine von einem Wurme verursachte Umbildung der Polypen vorliegt. Die Tunnel sind mit den „Wurmgängen" der *Thouarella*-Arten vergleichbar, kommen aber in ganz anderer Weise zu stande. Der Wurm verdankt dieser Bildung einen trefflich geschützten Aufenthaltsort; ob er aber seinerseits von Nutzen für die *Primnoidae* ist, ob also Symbiose oder nur Commensalismus vorliegt, kann ich nicht angeben. C. C. Nutting hat bei einer *Stenella*-Art von Hawai (Albatross-Exp.) noch Anneliden in den Tunnel gefunden [1]).

Nur von Madeira bekannt.

*3. *Stenella johnsoni* Wright & Studer.

Stenella johnsoni Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 57.
Stenella johnsoni Roule, Annales Univ. Lyon, vol. 26, 1896, p. 304, 322.

Diese Art steht der vorigen sehr nahe; Roule meint es sei nur eine Varietät, die in grösseren Tiefen lebe. Die Unterschiede beider scheinen mir aber genügend zur Erkennung der *St. johnsoni* als besondere Art.

Ich untersuchte die Type im „British Museum".

Der obere Rand des Rumpfes enthält vier annäherend gleich grossen Schuppen, welche je zwei Deckschuppen tragen (Fig. 47). Letztere sind auch ungefähr gleich gross und passen bei geschlossenem Operculum mit ihren Rändern genau an einander. In ihrer Mitte sind die Deckschuppen nach aussen stark concav mit deutlich auswärts gebogenen Seitenrändern, wie das auch die anderen Arten dieses Subgenus zeigen. In der Figur 47, bei Scheitelansicht des Operculum, konnte ich das nicht gut zum Ausdruck bringen. Als Beispiel vom Typus der Polypen des Subgenus *Stenella* sens. str. gebe ich hier eine Abbildung (Fig. 48) eines Polypen der *St. johnsoni*. Das charakteristische der Polypen dieses Subgenus, ihr starr nach Aussen gerichteter, cylindrischer Rumpf, mit nicht oder kaum angedeuteter adaxialer Seite und mit sehr wenigen, in nur etwa vier Längsreihen liegenden, grossen Schuppen, das alles ist an dieser Figur gut zu sehen.

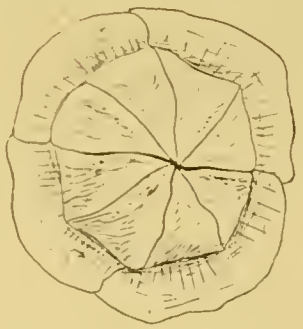


Fig. 47. *Stenella johnsoni*, Type. Scheitelansicht eines Polypen. × 27.

Fig. 48. *Stenella johnsoni*, Type. Polyp. × 24.

1) Science, June 2, 1905, p. 857

Die Verzweigung ist regellos, vom dichotomen Typus; die einander folgenden Verzweigungen sind meist 2—3 cm. von einander entfernt. Auch die feineren Endäste sind nicht federartig verzweigt. Vereinzelte Anastomosen zwischen Zweigen kommen vor.

Die Polypen stehen meist in Paaren, in Entfernungen von etwa 2—3 mm.; es variirt aber diese Entfernung erheblich, auch weil die vorhandenen Paare aus einander schieben und dazwischen neue Paare entstehen. Überdies waren viele Polypen abgefallen ohne eine deutliche Spur zu hinterlassen, wodurch es auch schwieriger war, die Entfernungen zu schätzen. Auf mehreren Zweigabschnitten stehen die Polypen zweireihig abwechselnd in ziemlich regelmässigen Entfernungen. Niemals fand ich Wirtel von 3—4 Polypen, nur Paare.

Diese Art unterscheidet sich von *St. imbricata* durch ihr sehr niedriges Operculum; in Fig. 48 scheint dasselbe höher als es thatsächlich der Fall ist, weil dasselbe dort etwas dem Beschauer zugewendet ist. Als zweiter Unterschied hebe ich die viel weniger dichte Anordnung der Polypen hervor, welche nur in Paaren oder isolirt, bei *St. imbricata* dagegen zu 3—4 in Wirteln stehen. Ferner wird der obere Rumpfrand bei *johnsoni* von vier gleich grossen Schuppen gebildet, welche je 2 Deckschuppen tragen, während bei *imbricata* warscheinlich immer 2 grosse Randschuppen vorkommen, von denen jede 3 Deckschuppen stützt, daneben 2 kleinere, auf welche nur je eine Deckschuppe kommt.

Für weitere Angaben verweise ich auf den Challenger Report.

Geographische Verbreitung: bei Ascension, Süd-Atlantik, in 756 M. Tiefe auf harter Boden (Challenger-Exp.) und im Golf von Gascognen in 1700 und 1220 M. Tiefe auf einen aus Schlamm mit Korallen bestehenden Boden (Caudan).

*4. *Stenella gigantea* Wright & Studer.

Stenella gigantea Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 57.

Es liegen von dieser Art nur 4 unverzweigte Fragmente vor; es ist möglich, dass dieselben zu einem einzigen Stamme von über 40 cm. Länge gehören, doch ist das nicht sicher zu entscheiden. Der Stamm ist dünn; sein grösster Durchmesser ist nur $1^1/_2$ mm., die Achse allein, ohne die Rinde, nur 1 mm..

Die sehr grossen, bis 7 mm. langen Polypen sind starr nach Aussen gerichtet und nur sehr wenig der Stammspitze zugebogen. Sie stehen zu 3 bis 4 in Wirteln, welche Wirtel 8 bis 9 mm. von einander entfernt sind.

In der geringen Zahl der Schuppen welche die Polypen bedecken und die Anordnung derselben in 4 ziemlich regelmässigen Längsreihen schliesst diese Art sich *St. imbricata* und *johnsoni* an. Die Zahl der Scleriten einer Längsreihe variirt von etwa 4 bis 7; sie liegen nicht immer in nur 4 queren Reihen, wie im Challenger Report angegeben ist.

Für weitere Besonderheiten dieser Art verweise ich auf den Challenger Report, wo auch gute Abbildungen gegeben werden.

Sie wurde unweit der Fidji-Inseln im Pacifik gefunden, in einer Tiefe von 378 bis 1098 M. (Challenger-Exp.).

C. Subgenus **Parastenella** (siehe S. 39).

5. *Stenella doederleini* Wright & Studer.

Stenella doederleini Wright and Studer, Challenger-Report, 1889, p. 58.
Stenella doederleini Studer, Bull. Mus. Comp. Zool., Vol. 25, 1894, p. 64.

Stat. 280. 8° 17'.4 S., 127° 30'.7 O., zwischen Letti und der N.O. Spitze Timor's. 1224 M. Harter Boden mit Manganknollen. Eine unvollständige Kolonie.

Die Beschreibung im Challenger Report ist gut; doch was es mir, da die nötigen Abbildungen fehlen, nicht möglich sicher zu entscheiden, ob das Siboga-Exemplar zu dieser Art gehörte, bevor ich die Type damit verglichen hatte.

Der untenstehenden Beschreibung liegt das Siboga-Exemplar zu Grunde; nach diesem wurden auch alle Figuren gezeichnet.

Auf Taf. I gibt die Figur 3 ein Habitus-Bild desselben. Die Kolonie ist bei der Basis abgebrochen, wie daraus ersichtlich ist, dass die Achse dort von einem weisskalkigen Mantel umgeben wird. Die Challenger-Kolonie, die mehrfach gebrochen ist, war über 15 cm. hoch, möglich noch erheblich grösser.

Die Verzweigung ist weder federartig noch regelmässig dichotomisch, sondern durchaus unregelmässig; stärkere Äste geben kleinere Seitenzweige von sehr verschiedener Dicke ab. Beim Challenger-Exemplare findet die Verzweigung einiger stärkeren Äste noch vorherrschend in einer Ebene statt, nicht bei der Siboga-Kolonie. Die Entfernung der einander folgenden Zweige ist sehr verschieden gross, meist 3—4 mm., aber nicht selten so gering, dass 2 oder 3 Zweige beinahe an derselben Stelle abgehen. Die Verzweigung ist denn auch dichter als bei *St. johnsoni* oder *imbricata*. Die Zweige und Äste sind buchtig; vereinzelte Anastomosen sich kreuzender Zweigen kommen vor.

Die Achsen sind bräunlich gelb, die stärkeren Achsen mit Goldglanz.

Die Polypen stehen meist zu 2—3 in Wirteln, welche in Entfernungen von $1^1/_2$—3 mm. auf einander folgen. Wirtel von 4 Polypen, wovon im Challenger Report die Rede ist, fand ich nicht, auch nicht bei der Type. Nicht wenige Polypen stehen isolirt.

Die Polypen sind cylindrisch, starr nach Aussen gerichtet, oft etwas der Basis der Zweige zugebogen (Fig. 49). Die concave Polypenseite kann eine Erinnerung an eine adaxiale Seite sein. Die Polypen sind bis $2^1/_2$ mm. lang, meist aber nur etwas über 2 mm.. Nach Wright und Studer sollen beim Challenger-Exemplare Polypen mit bis $3^1/_2$ mm. Länge vorkommen; ich habe in London darauf nicht geachtet; im Durchschnitt aber sind die Polypen nur wenig grösser als beim Siboga-Exemplare, wie meine Präparate von Polypen der Type mir zeigen.

Fig. 49. *Stenella doederleini*. Polyp. Der Pfeil weist nach der Basis des Zweiges hin. × 24.

Die Zahl der Rumpfscleriten ist grösser als bei den Polypen der Arten des Subgenus *Stenella* s. s. Namentlich kommen auf einen Querschnitt des Rumpfes meist 6—7 Scleriten; am oberen Rande der Polypen liegen sogar 8 Schuppen in einem Wirtel (Fig. 49, 50). An

der concaven Seite der Polypen sind die Scleriten etwas kleiner als in der übrigen Wand. Von den Randschuppen zeigen 5 einen breiten Stachel in der Mitte ihres freien Randes (Fig. 49, 50), während die 3 adaxialen nur etwas zugespitzt sind. Einen ähnlichen Stachel, nur kürzer, zeigen auch die abaxialen Scleriten der Rumpfmitte. Eine Schuppe des Randes mit Stacheln habe ich in Fig. 51 abgebildet. Die Länge der Stacheln ist sehr verschieden, erreicht 0,3 und sogar 0,4 mm.. Die Rumpfschuppen haben einen grössten Durchmesser von etwa 0,5 mm. ohne den Stacheln. Die Aussenfläche der Scleriten ist dicht mit kleinen Wärzchen bedeckt.

Fig. 50. *Stenella doederleini.* Scheitelansicht eines Polypen. × 24.

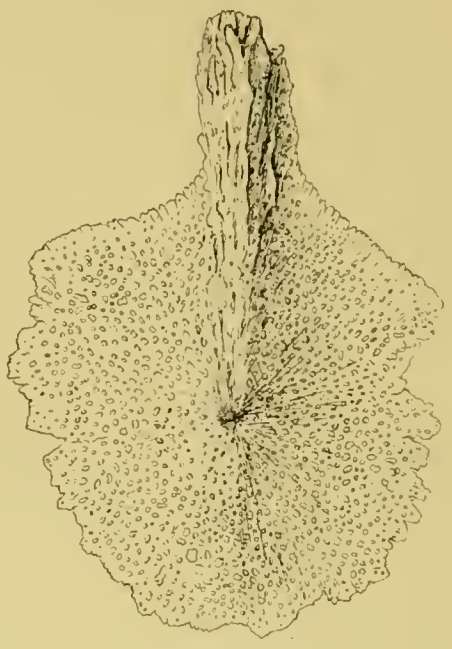


Fig. 51. *Stenella doederleini.* Laterale Randschuppe eines Polypen, Aussenfläche. × 125.

Fig. 52. *Stenella doederleini.* Deckschuppe von innen gesehen. × 50.

Das Operculum ist sehr hoch, gerundet, und besteht aus 8 annäherend gleich grossen Deckschuppen, welche in der Lage mit den 8 Randschuppen des Rumpfes genau abwechseln (Fig. 49, 50). Die Deckschuppen haben eine gerade Basalkante und eine gerundete Spitze. Sie sind nach aussen concav (Fig. 49); auf ihrer Innenfläche erstreckt sich vom Nucleus zur Spitze ein scharfer Kiel (Fig. 52). Die Höhe ist etwa 0,8 mm.. Die Polypen der Challenger-Kolonie sind zum Teil etwas grösser als diejenigen des Siboga-Exemplares, und dementsprechend kommen bei ersteren auch grössere Scleriten vor. Im Challenger Report werden Masse gegeben, welche offenbar einem sehr grossen Polypen entnommen sind. Die mir jetzt vorliegenden Polypen der Type zeigen aber keine grösseren Masse als die oben für das Siboga-Exemplar angegebenen.

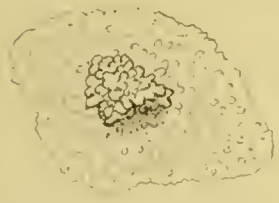


Fig. 53. *Stenella doederleini.* Rinden-Sclerit von aussen gesehen. × 125.

Die zarte Rinde enthält eine Schicht von dünnen Schuppen, welche mit ihren Rändern einander erreichen oder auch etwas überdecken und nur kleinere Flächen zwischen sich unbedeckt lassen. Diese Schuppen sind meist rundlich, seltener von länglicher Form. Sie erreichen einen grössten Durchmesser von etwa 0,5 mm., doch liegen zwischen diesen grösseren Scleriten meist viele kleinere. Alle grösseren Scleriten zeigen über dem Nucleus einen nach aussen vorspringenden, kräftigen Höcker mit stark runzelig-warziger Oberfläche (Fig. 53, 54). Dieser Höcker ist sehr typisch und erleichtert die Erkennung dieser Art. Für die Polypen sind die Stacheln der Rumpfschuppen typisch, namentlich auch das Fehlen der Stacheln an der adaxialen, eingekrümmten Polypenseite (vergl. *Stenella spinosa*).

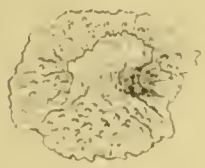


Fig. 54. *Stenella doederleini.* Rinden-Sclerit von aussen und etwas schräg v. d. Seite gesehen. × 125.

Diese Art wurde schon einige Male gefunden: vom Challenger Südlich von Japan, von Döderlein in der Bai von Kagoshima in Japan, vom Albatross im Osten des Pacifik unweit Panama, jetzt von der Siboga an der Südgrenze der Banda-See. Sie hat also eine grosse Verbreitung im Gebiete des Pacifik. Auch stammt sie aus sehr

verschiedenen Tiefen, nämlich 3375, 1408 und 1224 M.. Die Bodenbeschaffenheit war verschieden, schlammig oder hart.

*6. *Stenella spinosa* Wright & Studer.

Stenella spinosa Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 58.

Diese Art ist nach der Challenger-Beschreibung unschwer erkennbar. Sie steht der *Stenella doederleini* sehr nahe, ist aber eine viel kräftigere Art, deren regellos und sehr dicht verzweigten Kolonien eine Höhe von 35 cm. erreichen. Alle Äste streben aufwärts und die Kolonien sind dadurch hoch und schmal. Die gute Challenger-Figur bezieht sich auf eine kleinere Kolonie.

Die Polypen sind 3 mm. und etwas darüber lang. Sie sind denen der *doederleini* ähnlich, aber von mehr gedrungener Form, kräftiger. Wirtel von 4 Polypen kommen vor, meist aber stehen letztere zu dreien oder in Paaren. Auf den starken Stämmen stehen die Polypen isolirt und auch auf den dünneren Zweigen kommen vereinzelte isolirte Polypen vor. Die Wirtel stehen dicht zusammen, meist nur 3 mm. oder weniger von einander entfernt.

Die Polypenschuppen besitzen einen buchtigen, abgebogenen und in der Mitte ausgezogenen freien Rand, der einen abstehenden breiten Fortsatz bildet. Letzterer ist bei allen 8 Randschuppen vorhanden und breiter als bei *doederleini* (man vergl. die Fig. 2 auf Taf. 13 des Challenger-Report).

Das Operculum ist hoch; es nimmt für sich etwa $^1/_5$ von der Höhe des Polypen in Anspruch; es ragt aber nicht so weit vor, als bei *doederleini*, wo etwa $^1/_3$ der ganzen Polypenhöhe auf das Operculum kommt.

Die Rinden-Scleriten sind Schuppen von sehr verschiedener Grösse, mit meist sehr unregelmässig eingeschnittenen Rändern. Auf der Aussenfläche über dem Nucleus erhebt sich oft ein grösserer Höcker, der aber nicht scharf abgesetzt ist und viel niedriger bleibt, als bei *doederleini*. Von diesem Höcker strahlen oft einige kielartige Erhebungen aus.

Durch die dichte regellose, nicht dichotome Verzweigung, durch die Polypen mit ihren 8 Rand-Scleriten, welche letztere interseptal liegen und mit den septalen Deckschuppen abwechseln; durch die centrale höckerartige Verdickung der Rindenschuppen steht diese Art der *S. doederleini* sehr nahe. Sie ist aber gegenüber letzterer leicht erkennbar an ihrer dichteren Verzweigung, durch die erheblichere Grösse der Kolonien, die dichtere Anordnung der Polypen, welche kräftiger, breiter und im Mittel etwas länger sind, mit mehr buchtigen, in breitere Fortsätze ausgezogenen freien Rändern ihrer Scleriten; auch fehlt eine scharfe Umgrenzung des Höckers auf den Rinden-Scleriten, u. s. w.

Die Art wurde vom Challenger bei der Prinz-Edward Insel, südlich vom Kap der guten Hoffnung, in einer Tiefe von 558 M. auf vulkanischem Schlamme erbeutet.

*7. *Stenella ramosa* Studer.

Stenella ramosa Studer, Bull. Mus. Comp. Zool., vol. 25, 1894, p. 64.

Von dieser Art liegt bis jetzt nur eine vorläufige Beschreibung ohne Figuren vor. Da sie nach Studer der *S. spinosa* sehr nahe steht, habe ich sie zum Subgenus *Parastenella*

gebracht. Ob die Polypen 8 Randschuppen besitzen, und ob diese mit den Deckschuppen abwechseln, ist unbekannt; aus Studer's Angaben geht aber wohl hervor, dass diese Art, wie er angibt, der *spinosa* nahe steht, und wird sie also auch in dieser Beziehung von letzterer Art warscheinlich nicht abweichen.

Verwechselung dieser Art mit *S. spinosa* oder *doederleini* ist durch folgende Merkmale ausgeschlossen: alle Polypen stehen isolirt; die Achsen sind schwarz, nicht bräunlich, wie bei den beiden letzteren Arten; die Ausbreitung der Kolonien findet vorherrschend in einer Ebene statt, wenn auch Zweige nach allen Seiten abgehen.

Geographische Verbreitung: im Pacifik, unweit der Küste von Panama, in 824 M. Tiefe, auf Schlammboden (Albatross, 1891).

D. Subgenus **Dasystenella** (siehe S. 39).

*8. *Stenella acanthina* Wright & Studer.

Stenella acanthina Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 59.

Für die Beschreibung dieser Art verweise ich auf den Challenger Report. Ich habe dieselbe wohl gesehen, habe sie aber leider nicht genauer untersucht. Im Habitus der Verzweigung ist die Kolonie den *Thouarella*-Arten der *Antarctica*-Gruppe sehr ähnlich, namentlich *Thouarella variabilis*. Durch ihre zu 3 bis 5 in Wirteln stehenden Polypen aber unterscheidet sie sich deutlich von den *Thouarella*-Arten dieser Gruppe deren Polypen immer isolirt stehen. Ob secundäre Kurzzweige gebildet werden, kann ich nicht angeben, doch ist das nicht unwarscheinlich.

Die Scleriten des oberen Polypenrandes sind in Stacheln ausgezogen (vergl. Challenger Report, Taf. 14, Fig. 3); es gibt deren aber nicht 8, sondern weniger, und zwar ist ihre Zahl (nach der Challenger-Figur) eine verschiedene, 6 oder nur 4 oder 5. Es besteht hier also ebensowenig eine Correspondenz von Randschuppen und Deckschuppen wie bei den anderen *Stenella*-Arten. Ein aus 8 etwas nach innen umlegbaren Schuppen bestehendes Circumoperculum kommt hier nicht vor. Letzteres ist ein wichtiger Unterschied gegen *Thouarella* und namentlich deshalb stimme ich Wright und Studer bei, welche diese Art zu *Stenella* stellten.

Weiter unten, im vergl. phylog. Abschnitte, § 12, komme ich noch auf die systematische Stellung dieser Art zurück.

Geographische Verbreitung: nur einmal im Atlantik bei Rio de la Plata, aus 1080 M. auf Sandboden (Challenger-Exp.).

Primnoella Gray.

Primnoella Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1857, p. 285.
Primnoella Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1859, p. 483.
Primnoella Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 49.
Primnoella Studer, Monatsb. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 644.
Primnoella Studer, Arch. f. Naturgesch., Jhg. 53, Bd. 1, 1887, p. 51.
Primnoella Wright and Studer, Challenger-Report, 1889, p. XLIX und p. 80.

Die Siboga-Sammlung enthält keine einzige Art dieses Genus. Der Versuch eine Diagnose

für das Genus *Caligorgia* aufzustellen, führte mich aber auch zu einer Untersuchung von *Primnoella*. Dabei stellte es sich heraus, dass *Narella divaricata* nicht zu *Caligorgia* gehört, wie STUDER (1887, p. 52) und WRIGHT und STUDER (1889, p. L) glauben, sondern der *Primnoella australasiae* äusserst nahe steht und sicher zum Genus *Primnoella* gebracht werden muss. Weiter unten werden beide Arten aufgeführt und genauer verglichen. Letzteres Genus enthält also auch eine, wenn auch spärlich, verzweigte Art: *Primnoella divaricata*, und dadurch wird die Abgrenzung gegenüber *Caligorgia* schwieriger. Dass die Unterscheidung beider Genera nicht sehr leicht ist, geht schon daraus hervor, dass STUDER, der selbst *Narella divaricata* beschrieben hat, dieselbe später zu *Caligorgia* stellte, obwohl es eine, nur verzweigte, *Primnoella* ist.

STUDER's Diagnose des Genus (1887, p. 51) ist gut, nur sollte hinzugefügt werden, dass es auch eine spärlich verzweigte Art gibt.

Die wichtigsten Merkmale des Genus sind folgende: 1. Ruthenförmige, unverzweigte oder spärlich verzweigte Kolonien. 2. Alle Polypen wirtelständig, keine isolirten Polypen. 3. Die Polypen können sich der Rinde anschmiegen und sind mehr oder weniger bilateral-symmetrisch. 4. Polypenschuppen immer zart und nicht gross; ihre Aussenfläche ohne Sculpturen, ohne stachelartige Leisten am freien Rande; Innenfläche mit relativ grossen, selbst wieder warzigen, Höckerchen; die Schuppen sind vom Typus der *Primnoides*-Schuppen (Fig. 57). 5. Deckschuppen klein, länglich, gerundet, nicht zugespitzt, vom Typus der Rumpfschuppen nur wenig abweichend, und ohne Kiel oder verdickte Streifen vom Nucleus zum Spitzenrande (Fig. 58). 6. Das Operculum wird überragt von den grossen oberen Rumpfschuppen, welche von länglicher Form sind und bisweilen viel grösser werden als die in der Tiefe zwischen ihnen versteckt liegenden Deckschuppen (Fig. 56); das ist wenigstens sicher der Fall bei *Pr. distans*, *magellanica*, *murrayi*, *flagellum* und *divaricata*. 7. Die 8 Randschuppen können sich nach innen umlegen; es besteht also kein scharfer Gegensatz zwischen Rumpfwand und Operculum; der obere Rumpfrand tritt nicht scharf hervor. 8. Die Rinden-Schuppen sind vom Charakter der Polypenschuppen und sind regelmässig dachziegelartig angeordnet (Fig. 59). 9. Unter diesen Schuppen liegen in den Septa zwischen den Längskanälen der Rinde kleine warzige, unregelmässig geformte Scleriten, wie solche auch bei *Primnoides* vorkommen (Fig. 60).

Durch die Gesamtheit dieser Merkmale ist *Primnoella* sicher von allen andere Genera der *Primnoidae* zu unterscheiden.

Von *Caligorgia* hebe ich, zur besseren Unterscheidung gegenüber *Primnoella*, noch folgende Eigenschaften hervor, wobei die Nummern auf die gleichnummerirten Sätze obenstehender *Primnoella*-Beschreibung hinweisen: 1. Alle bekannten Arten sind dicht verzweigt; von *Caligorgia modesta* liegt nur so wenig vor, dass eine ziemlich spärliche Verzweigung für dieselbe noch nicht sicher ausgeschlossen ist, von allen anderen Arten sind genügend grosse Fragmente bekannt. 2. Polypen zwar auf den dünneren Zweigen immer wirtelständig, aber auf den stärksten Stämmen oft regellos zerstreut. 4. Polypenschuppen selten zart, meist mit Sculpturen auf der Aussenfläche, oder doch mit kurzen, stachelartig vorragenden Leistchen am freien Rande; die Innenfläche ist immer bedeckt mit dicht stehenden, sehr kleinen Wärzchen, welche auch durch die grössere Dicke der Schuppen viel weniger auffallen als die grösseren Wärzchen der zarten *Primnoella*-Schuppen. 5. Deckschuppen gut entwickelt, mit deutlicher Spitze und von letzterer ab bis in die Nähe des Nucleus erheblich verdickt. 6. Operculum nicht von den Randschuppen des

Rumpfes überragt; letztere sind typische Rumpfschuppen, breiter als lang. 7. Die Randschuppen können sich nicht nach innen umlegen; die Rumpfwand ist distal meist abgestutzt mit deutlich hervortretendem oberem Kelchrande; nur bei *Caligorgia ventilabrum* ist dieselbe weniger scharf, buchtig; überall besteht ein deutlicher Gegensatz zwischen Operculum und Rumpfwand. 8. Die Rindenschuppen sind sehr verschieden, den *Primnoides*-Schuppen nicht ähnlich, mit verschiedenen Oberflächen-Sculpturen der Aussenfläche, meist erheblich von den Polypenschuppen verschieden. Sie sind nicht regelmässig dachziegelartig gelagert; oft greifen sie mit unregelmässig eingeschnittenen und gezahnten Rändern in einander.

Wo so viele, wenn auch nicht auffallende Unterschiede bestehen, wird es wohl immer möglich sein die Genera *Caligorgia* und *Primnoella* aus einander zu halten. Die Bilateralität der Polypen ist namentlich bei einigen *Primnoella*-Arten (*distans*, *flagellum*, *murrayi*, *magellanica*), aber auch bei *Caligorgia verticillata* und *grimaldii*, nur wenig ausgebildet; sie erreicht erst innerhalb beider Genera ihre typische Ausbildung (*Primnoella australasiae* und *biserialis*, *Caligorgia flabellum*, *minuta*, etc.) und ist kein Zeichen näherer Verwandtschaft (siehe im vergl. phyl. Abschnitte, § 12).

Interessant ist die weitgehende Ähnlichkeit, welche *Primnoella* mit *Primnoides* in den Scleriten der Rinde und der Polypen zeigt. Es liegen aber bei *Primnoella* die Polypenscleriten in nur 8 Längsreihen, welche zum Teil noch stark rückgebildet sein können. Eine andauernde Neubildung von Schuppen auf den Polypen findet bei *Primnoella* nicht statt oder ist doch nur sehr wenig entwickelt. Dazu scheint immer ein aus 8 Schuppen bestehendes Operculum differenzirt zu sein, wenn auch diese Deckschuppen nur wenig von den Rumpfschuppen verschieden sind. Die 8 Längsreihen von Schuppen auf den Polypen lassen sich unterscheiden in 4 adaxiale und 4 abaxiale Reihen; erstere bestehen aus einem Paar adaxialer im engeren Sinne und einem Paar innerer-lateraler Reihen; die abaxialen Reihen kann man auch in ein Paar äusserer-lateraler Reihen und ein Paar abaxialer im engeren Sinne unterscheiden.

Im Challenger Report werden 7 Arten von *Primnoella* aufgeführt; hierzu füge ich als 8te Art *Narella divaricata*.

Wright und Studer schlagen eine Verteilung der Arten in zwei Gruppen in folgender Weise vor (l. c. p. 83): „The genus may be divided into two groups, which, however, are" „not sharply divided from one another. In the first the dorsal calyx scales (d. s. die abaxialen)" „are numerous, in several rows; in the second there are only two dorsal longitudinal rows," „which come together at an angle so that the calyx appears provided with a dorsal keel;" „we may distinguish them as Convexae and Carinatae".

Zu den *Convexae* bringen sie: *Pr. magellanica*, *murrayi*, *flagellum*, *distans* und *grandisquamis*; zu den *Carinatae*: *biserialis* und *australasiae*.

Ich kann mich im allgemeinen dieser Verteilung anschliessen. Nur steht *Pr. grandisquamis*, welche zu den *Convexae* gehört, in ihren Polypen der *Pr. australasiae* am nächsten; es ist bei ihr schon deutlich zu sehen, dass die abaxiale Polypenseite doch vorherrschend von nur zwei Scleritenreihen bedeckt wird, während die zwei anderen, lateralen Reihen, welche bei den typischen *Convexae* deutlich an der Bekleidung dieser abaxialen Seite beteiligt sind, bei *grandisquamis* nur die schmalen Seitenflächen der Polypen bedecken. Die 4 anderen Schuppen-

reihen gehören alle der abgeplatteten adaxialen Seite an; sie bestehen aus kleineren Schuppen und sind proximal verschwunden. Es stossen zwar die abaxialen Reihen nicht in einen Kiel zusammen, doch ist dies bei *Primnoella australasiae* auch kaum angedeutet. Eine natürlichere Einteilung erhält man, wenn man als erste Gruppe diejenigen Arten nimmt, deren Polypen einen annäherend runden Querschnitt aufweisen und bei welchen kein scharfer Gegensatz zwischen dem Schuppenkleide der adaxialen und abaxialen Polypenseite besteht. Hierzu gehören *Pr. magellanica*, *murrayi*, *flagellum* und *distans*, also Wright und Studer's *Convexae* nach Ausscheidung der *Pr. grandisquamis*.

Die zweite Gruppe enthält dann die Arten, deren Polypenrumpf deutlich abgeplattet ist, deren Polypen sich mit ihrer adaxialen Seite sehr eng dem Stamme anschmiegen können und bei welchen dementsprechend die Scleriten dieser Seite auch zarter und viel kleiner sind, als diejenigen der 4 abaxialen Reihen. Meist sind die 4 adaxialen Reihen sogar zur Hälfte oder beinahe vollständig verschwunden (Fig. 56). Von den 4 abaxialen Reihen bestehen die mittleren, die abaxialen im engeren Sinne, aus besonders breiten Schuppen, welche diese Polypenseite ganz oder beinahe vollständig bedecken. Die beiden mehr seitlichen äusseren-lateralen Reihen, bestehen aus schmaleren Schuppen und bedecken die schmalen Seitenflächen des Rumpfes (Fig. 55). Hierher gehören *Pr. grandisquamis*, *biserialis*, *australasiae* und auch *divaricata*, welche letztere durch das vollständige Schuppenkleid der adaxialen Polypen-Seite sich allerdings den Arten der ersteren Gruppe etwas nähert.

Für die Beschreibung der Arten verweise ich auf die Litteratur. Namentlich aus den Angaben und Figuren im Challenger Report werden die meisten Arten unschwer zu erkennen sein. Nur auf *Primnoella australasiae*, als typische Art und auf *divaricata*, um ihre Zugehörigkeit zu diesem Genus zu beweisen, gehe ich unten näher ein.

A. *Gruppe der Primnoella flagellum* (*Convexae* Wright & Studer, emend.).

*1. *Primnoella flagellum* Studer.

Primnoella flagellum Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 645.
Primnoella flagellum Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 85.

Was Wright und Studer als kegelförmig zugespitztes Operculum betrachten, sind nur die zu einer Art Circumoperculum umgebildeten Randschuppen der Polypen; die kleinen, an der Spitze abgerundeten Deckschuppen liegen nach innen davon. Einige der Deckschuppen sind sehr stark nach innen umgelegt, weshalb ich glaube, dass das Operculum bei Verschluss sehr flach sein wird.

Geographische Verbreitung: Im Süd-Atlantik unweit der Küste Süd-Amerika's, auf 43° 56′.2 S.B. (Gazelle), im Süd-Pacifik an der Küste von Patagoniën (Challenger); in Tiefen von 108 und 315 M.; auf Sand- und Schlammboden.

*2. *Primnoella magellanica* Studer.

Primnoella magelhaenica Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 644.
Primnoella magellanica Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 83.

Auch hier liegt das Operculum versteckt unter den stark entwickelten Circumopercular-

Scleriten und haben Wright und Studer sehr warscheinlich letztere für die Deckschuppen gehalten.

Aus der Magelhaenstrasse (Gazelle) und im Süd-Atlantik bei Montevideo (Challenger), aus Tiefen von 76 und 1080 M.; Boden: Fels oder Sand.

*3. *Primnoella murrayi* Wright & Studer.

Primnoella murrayi Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 84.

Die vereinzelten Polypen, die ich von dieser Art untersuchen konnte, erlauben keinen sicheren Schluss über den Bau des Operculum. Dasselbe scheint hier weniger vom Circumoperculum verdeckt zu werden, als bei den beiden vorher aufgeführten Arten.

Im Süd-Atlantik bei Montevideo, in 1080 M. Tiefe auf Schlammboden (Challenger-Exp.).

*4. *Primnoella distans* Studer.

Primnoella distans Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 644.
Primnoella distans Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 85.

Die grossen, zugespitzten Randschuppen des Kelches, die ein Circumoperculum bilden, ragen weit über das Operculum vor.

Im Pacifik zwischen Neu-Caledonien und Australien (Gazelle), im Atlantik bei Pernambuco und bei Sombrero, Virgin-Inseln, West Indien (Challenger), in Tiefen von 216 und 990 M., auf Schlammboden, worin die Kolonien mit verzweigten, wurzelartigen Stolonen verankert sind.

B. *Gruppe der Primnoella australasiae* (*Carinatae* Wright & Studer, emend.).

*5. *Primnoella australasiae* Gray.

Primnoa australasiae Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1849, p. 146.
Primnoa australasiae Gray, Ann. and Mag. Nat. Hist., ser. 2, vol. 5, 1850, p. 510.
Primnoella australasiae Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1857, p. 286.
Primnoella australasiae Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1859, p. 483.
Primnoella australasiae Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 50.
Primnoella australasiae Verrill, Bull. U. S. Nat. Mus., 1876, p. 76.
Primnoella australasiae Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 88.

Fig. 55. *Primnoella australasiae*. Polyp v. d. abaxialen Seite; *c* aussere-laterale, *d* abaxiale Scleritenreihe. × 45.

Ich konnte die Polypen und die Rinde des Challenger-Exemplares untersuchen und will das Scleritenkleid desselben hier kurz an der Hand einiger Figuren beschreiben.

Die Polypen (Fig. 55) sind länglich, abgeplattet, ohne deutlich vorragendes Operculum; die orale Fläche der Polypen legt sich auch ganz dem Stamme an (Fig. 56), sodass bei den contrahirten Polypen nur die zwei breiten abaxialen Scleritenreihen (Fig. 55, *d*) gut sichtbar sind, während man an den Seiten noch eben die Scleriten der äusseren-lateralen Reihen bemerkt (Fig. 55, *c*). Jede der 2 abaxialen Reihen besteht aus etwa 9 Scleriten; letztere liegen dachziegelartig, diejenigen benachbarter Reihen abwechselnd, nicht im selben Querschnitt des Rumpfes. Diese Schuppen sind breiter als hoch; diejenigen der äusseren-lateralen Reihen sind von mehr rundlicher Form.

An der adaxialen Polypenseite sind die zugehörigen 4 Scleritenreihen bis auf die 2—3 distalen Schuppen verschwunden (Fig. 56, *a*, *b*); diese Seite ist beinahe ganz nackt.

Fig. 57. *Primnoella australasiae.* Sclerit eines Polypen, der äusseren-lateralen Reihe; Innenfläche. × 111.

Die Rumpfschuppen (Fig. 57) haben eine glatte Aussenfläche; die Innenfläche ist, mit Ausnahme eines glatten Randbezirkes, dicht mit ziemlich grossen, selbst wieder etwas warzigen, Höckerchen bedeckt. Die Randschuppen sind von gestreckter Form, können sich nach innen umlegen und bilden ein, wenn auch nur wenig ausgebildetes, Circumoperculum (Fig. 56, *e*). Dasselbe besteht aus 8 Schuppen, wovon die adaxialen die kleinsten sind; der distale, vorragende Teil dieser Schuppen ist ohne Höckerchen. Jede Circumopercular-Schuppe trägt auf ihrer Innenseite eine Deckschuppe. Letztere sind von derselben Form wie jene, nur etwas länglicher und kleiner; die Höckerchen sind deutlich kleiner (Fig. 58). In Fig. 56 sind einige der Deckschuppen sichtbar (*f*).

Fig. 58. *Primnoella australasiae.* Deckschuppe v. d. Innenseite. × 111.

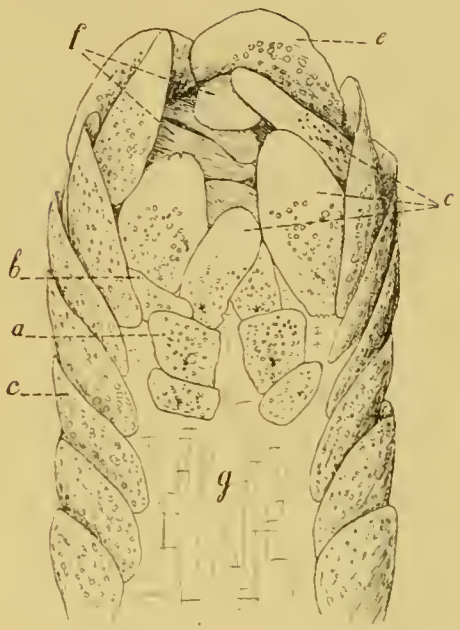


Fig. 56. *Primnoella australasiae.* Distaler Teil eines Polypen, v. d. adaxialen Seite gesehen; die Wärzchen, welche nur auf der Innenfläche der Scleriten stehen, wurden bei durchfallendem Lichte eingezeichnet: *a* adaxiale Scleriten-Reihe; *b* Schuppe der inneren-lateralen Reihe, *c* der äusseren-lateralen Reihe; *e* Circumopercular-Scleriten; *f* Operculum; *g* nackte adaxiale Polypenwand. × 111.

Die Rinde enthält eine oberflächliche Schicht sehr regelmässig in Längsreihen dachziegelartig gelagerter Schuppen, deren freier Rand immer der Stammspitze zugekehrt ist (Fig. 59). Die Anordnung ist also dieselbe wie auf den Polypen und die Schuppen sind auch vom selben Typus. Ihre Aussenfläche ist glatt, die Innenfläche mit Wärzchen bedeckt (Fig. 60); der Nucleus ist dem tiefen Basalrande genähert.

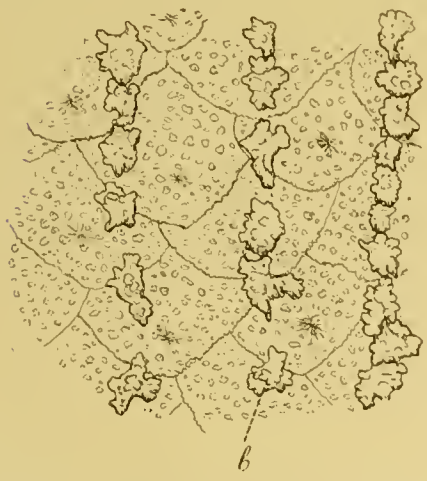


Fig. 60. *Primnoella australasiae.* Rinde v. innen, zur Demonstration der Längsreihen von warzigen Scleriten (*b*). × 111.

Unter dieser Schuppenschicht liegen in der Rinde die entodermalen Längskanälen, in deren Scheidewänden kleine, warzige Scleriten von sehr unregelmässiger Form in Längsreihen liegen (Fig. 60, *b*).

Fig. 59. *Primnoella australasiae.* Rinde v. d. Aussenfläche: zeigt die dachziegelartige Anordnung der Schuppen; deren Nucleus ist angegeben. × 111.

Für weitere Besonderheiten verweise ich auf den Challenger Report.

Diese Art wurde wiederholt gefunden an den Ost- und Süd-Küsten von Australien, bei Tasmanien und Neu-Seeland. Aus dem Ost-Indischen Archipel ist sie nicht bekannt. Sie kommt in

geringeren Tiefen vor, ist z.B. in nur 13 M. Tiefe gefunden worden (Verrill l. c.). Die Challenger erbeutete sie in 270 M. Tiefe, die grösste Tiefe in welcher die Art bis jetzt gefunden wurde.

*6. *Primnoella divaricata* (Studer).

Narella divaricata Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 643.
Calligorgia divaricata Studer, Arch. f. Naturg., Jhg. 53, Bd. 1, 1887, p. 52.
Caligorgia divaricata Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. L.

Diese Art weicht durch ihre, allerdings nur spärliche, Verzweigung von den übrigen, sämtlich unverzweigten *Primnoella*-Arten ab. Wegen des Scleritenkleides der Polypen und der Rinde gehört dieselbe aber zweifellos zu *Primnoella*. Da bis jetzt eine ausführlichere Beschreibung der Scleriten fehlte, gebe ich hier einige Figuren, woraus die Verwandtschaft mit *Primnoella* klar hervorgeht. Zur Untersuchung diente mir ein sehr spärliches Material der Type aus dem Berliner Museum; dasselbe ist besonders werthvoll, weil nur eine kleine Kolonie dieser Art von der Gazelle erbeutet wurde.

Fig. 61. *Primnoella divaricata*. Polyp v. d. abaxialen Seite. × 45.

Die Polypen sind von derselben Form wie diejenigen der *Pr. australasiae* (vergl. Fig. 61 mit Fig. 55), abgeplattet, mit der adaxialen Seite der Stammrinde angeschmiegt; die Ähnlichkeit, welche die Polypen beider Arten im Schuppenkleide zeigen, ist eine sehr grosse. Die adaxiale Polypenseite wird bei *Pr. divaricata* vollständig von Schuppen bekleidet, welche ziemlich gut die 4 Längsreihen dieser Seite erkennen lassen; diese Schuppen sind etwas kleiner als diejenigen der 4 abaxialen Reihen.

Fig. 62. *Primnoella divaricata*. Polyp-Sclerit, v. d. Innenseite. × 111.

Die Rumpfschuppen sind denen der *Pr. australasiae* sehr ähnlich (Fig. 62, vergl. Fig. 57). Die Randschuppen können sich nach innen umlegen und bilden ein wenig differenzirtes Circumoperculum, genau wie bei *australasiae*. Zwischen sich lassen dieselben einen länglichen, verticalen, dem Stamme zugekehrten Spalt frei und in der Tiefe desselben liegen die, wahrscheinlich in der 8-Zahl vorhandenen Deckschuppen. Das Ganze sieht der Fig. 56 ähnlich, nur mit zahlreicheren Scleriten in der adaxialen Polypenwand und mit schmalerem, mehr länglich verticalem Spalt zwischen den Circumopercular-Schuppen. Die Deckschuppen sind klein, länglich eiförmig, mit nur wenigen, nicht sehr kleinen Wärzchen (Fig. 63).

Fig. 63. *Primnoella divaricata*. Deckschuppe mittlerer Grösse; Innenfläche. × 111.

Die Rinden-Scleriten sehen aus wie bei *Pr. australasiae*. Die tiefer liegenden, unregelmässig geformten, höckerigen Kalkkörperchen kommen auch vor; sie scheinen bei allen *Primnoella*-Arten vorzukommen. Doch ist letzteres kein sicheres Zeichen einer nahen Verwandtschaft von *divaricata* mit den anderen *Primnoella*-Arten, da ich diese Scleriten auch bei *Caligorgia ventilabrum* und bei *Primnoides* gefunden habe.

Geographische Verbreitung: diese Art wurde nur einmal von der Gazelle an der Ost-Küste Süd-Amerika's auf etwa 38° S.Br. in 54 M. Tiefe auf Sandboden gefunden.

*7. *Primnoella grandisquamis* Wright & Studer.

Primnoella grandisquamis Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 86.

Die Polypen sind vom Typus derjenigen der *Primnoella australasiae*; die Reduction der adaxialen Scleritenreihen geht aber weniger weit, indem dieselben alle vier noch auf der distalen Hälfte des Rumpfes erhalten sind, und nur der basale Teil der adaxialen Polypenwand nackt ist. Hierin steht diese Art genau zwischen *australasiae* und *divaricata* ein.

Geographische Verbreitung: nur einmal an der Süd-Ostküste von Neu-Holland in 270 M. Tiefe auf Schlammboden erbeutet (Challenger).

*8. *Primnoella biserialis* Wright & Studer.

Primnoella biserialis Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 87.

Diese Art ist an ihren Polypen wohl leicht erkennbar; man vergleiche die Beschreibung und Figuren im Challenger Report. Die Polypen sind ausgesprochen bilateral-symmetrisch. Ihre 4 adaxialen Scleritenreihen sind bis auf einen kleinen distalen Rest reducirt; die äusseren-lateralen Reihen schauen auch ein wenig adaxialwärts und die abaxiale Polypenseite wird von nur 2 Längsreihen sehr stark verbreiterter Schuppen bedeckt, welche an den Seiten der Polypen weit vorragen.

Geographische Verbreitung: Im Süd-Pacifik an der Westküste von Patagonien bei „Tom-Bay" in 315 M. Tiefe auf Schlammboden (Challenger).

Caligorgia Gray.

Callogorgia Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1857, p. 286.
Callogorgia Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1859, p. 484.
Calligorgia Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 35.
Calligorgia Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 645.
Calligorgia Studer, Arch. f. Naturgesch., Jhrg. 53, Bd. 1, 1887, p. 51.
Caligorgia Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. L und p. 75.

Kolonien immer dicht in einer Ebene verzweigt, entweder federartig (Taf. IV, Fig. 13) oder mehr dichotomisch (Taf. VI, Fig. 15 und 16). Ohne secundäre Kurzzweige. Von *C. modesta* ist nur ein kurzes, gabelig geteiltes Zweigstück bekannt, es lässt sich also über ihre Verzweigung nichts sicheres angeben.

Polypen wirtelständig, nur auf den stärkeren Stämmen und Ästen meist regellos, isolirt; bei einigen Arten aber auch dort deutlich wirtelständig, z.B. bei *C. compressa* und *ventilabrum*.

Die Zahl der in einem Wirtel stehenden Polypen variirt von 2 bis etwa 12. Die bilateral-symmetrischen Polypen können sich der Rinde anschmiegen; bei ihrer Contraction wird die adaxiale Wand erheblich verkürzt. Das Operculum ist gut differenzirt; es kommt kein Circum-operculum vor; der freie Rand des Rumpfes ragt meist scharf, als ob er abgeschnitten wäre, über die Basis des Operculum empor. Der Rumpf ist auf dem Querschnitte rundlich, selten etwas abgeplattet (bei *C. compressa*); daher sind die Seitenflächen der Polypen auch beinahe niemals schmal. Die 8 Längsreihen von Rumpfschuppen werde ich, wie bei *Primnoella*, als adaxiale,

innere-laterale, äussere-laterale und abaxiale bezeichnen. Die 2 adaxialen Reihen sind aber immer rückgebildet und bestehen nur noch aus vereinzelten Schuppen. Die abaxialen Reihen weisen die meisten und grössten Schuppen auf; dieselben können aus je 12 Scleriten bestehen, meist aber ist die Zahl der letzteren geringer, bis sogar nur fünf. Es scheint die Zahl der Polypenschuppen bei jeder Art fixirt zu sein; denn ich finde bei sicher zu einer Art gehörigen Kolonien immer dieselbe Zahl und Lage der Polypenschuppen. Deshalb glaube ich, dass man Unterschiede in dieser Zahl, jedenfalls bei Arten mit nur wenigen Scleriten, bis auf weiteres als Artmerkmale betrachten darf, auch wenn daneben nur geringe andere Unterschiede vorkommen. Oft ist die Abgrenzung des Rumpfes gegen die Rinde wenig scharf und dadurch kann die angegebene Zahl der Scleriten um einen für jede abaxiale oder laterale Reihe variiren. Die inneren-lateralen Reihen sind immer auch erheblich rückgebildet; weniger oft sind das die äusseren-lateralen Reihen und in diesem Falle sind die abaxialen Scleriten so weit lateralwärts verbreitert, dass sie auch die Seitenflächen der contrahirten Polypen bedecken (vergl. die Figuren 64, 68 und 73).

Der obere Rand des Rumpfes enthält warscheinlich immer 8 Scleriten, entsprechend den 8 ursprünglichen Längsreihen von Schuppen; jeder derselben trägt eine Deckschuppe. Sie sind sehr verschieden gross; nur die abaxialen und äusseren-lateralen Randschuppen sind immer gut entwickelt (Fig. 73, 79), die vier anderen, namentlich die 2 adaxialen, sind kleiner bis sehr klein (Fig. 65; 72); bei Seitenansicht der Polypen werden letztere 4 Schuppen bei den meisten Arten von den äusseren-lateralen Randschuppen bedeckt (Fig. 64). Operculum vorragend, bei Seitenansicht niemals ganz von den Schuppen des Rumpfrandes bedeckt. Die Deckschuppen sind immer ungleich gross, die adaxialen kleiner (Fig. 79; 87) oder viel kleiner (Fig. 72, *o*, *a*) als die anderen; die abaxialen sind die grössten. Benachbarte Schuppen legen sich bei Verschluss des Operculum mit ihren Rändern über einander, wobei die mehr abaxialen Schuppen immer die äusseren bleiben (Fig. 87).

Die Polypenschuppen zeichnen sich durch besondere Sculpturen ihrer Aussenflächen aus. Meist sind sie bedeckt von Leisten, welche vom Nucleus nach dem freien oberen Rande der Schuppen ausstrahlen und dort wie Zähne vorspringen (Fig. 71; 79; 82). Die Leisten können grösstenteils auf dem Randbezirk der Schuppen beschränkt sein (Fig. 84). Diese Schuppen erinnern, wie STUDER bemerkt, sehr an ctenoide Fischschuppen. Es kommen auch andere Sculpturen vor. Sehr selten ist die Aussenfläche beinahe glatt, wie bei *C. sertosa*; doch ist auch bei dieser Art der freie Rand der Schuppen zahnartig eingeschnitten und mit spärlichen, zahnartig vorspringenden, kurzen Leistchen bedeckt, welche an die längeren und kräftigeren Leistchen der anderen Arten erinnern. Ganzrandige Schuppen, wie sie z.B. *Primnoella* aufweist, fand ich bei keiner *Caligorgia*-Art.

Bei den Rinden-Scleriten fand ich niemals eine regelmässige, dachziegelartige Anordnung, wohl Andeutungen davon (bei *C. ventilabrum*). Die Schuppen liegen meist neben einander, mit den Rändern einander berührend, oft kleine Lücken unbedeckt lassend. Sie sind niemals zart, bisweilen ziemlich dick; ihre Ränder sind gezähnelt oder unregelmässig eingeschnitten. Während die Innenfläche meist warzig ist, weist die Aussenfläche sehr verschiedene Sculpturen auf. Dünne, ganzrandige Schuppen mit ganz glatter Aussenfläche, wie sie in der Rinde von *Primnoella* liegen, sind von *Caligorgia*-Arten nicht bekannt.

Tiefliegende, kleine, warzige, unregelmässig geformte Rinden-Scleriten, wie sie *Primnoella* und *Primnoides* aufweisen, kommen nur ausnahmsweise vor (bei *C. ventilabrum*).

In dieser Charakteristik habe ich namentlich auf Unterschieden gegenüber *Primnoella* geachtet, welches Genus wohl allein schwieriger gegen *Caligorgia* abzugrenzen ist. Näheres darüber findet man oben auf S. 49. Durch ihre bilateralen Polypen, welche sich der Rinde anschmiegen können, durch die Oberflächen-Sculpturen der Scleriten, und durch das deutlich differenzirte Operculum ist *Caligorgia* unschwer von allen anderen Genera der *Primnoinae* zu unterscheiden.

Von *Plumarella* unterscheidet *Caligorgia* sich durch ihre, wenigstens auf den Kurzzweigen, wirtelständigen Polypen, durch die vollkommenere Bilateralität des Schuppenkleides derselben und durch die Oberflächen-Sculpturen der Scleriten. Nach diesen Merkmalen gehört aber *Plumarella grimaldii* Studer zu *Caligorgia*. Der ganze Habitus dieser Art lässt hierüber keinen Zweifel bestehen; ihre Polypen stehen immer zuerst in Paaren und die unregelmässigere Anordnung derselben auf dem stärkeren Stammabschnitte ist secundär. Den Polypen nach steht dieselbe der *Caligorgia verticillata* sogar sehr nahe.

Narella modesta, wovon ich nur ein äusserst spärliches Material untersuchen konnte [1]), gehört sehr wahrscheinlich zu diesem Genus, wie schon Studer (l. c. 1887) angegeben hat. Dass *Narella divaricata* nicht hierher, sondern zu *Primnoella* gehört, wurde oben (S. 49) schon hervorgehoben. Es ist mir sehr fraglich, ob *C. ellisii* Koch wirklich von *C. verticillata* getrennt werden kann, ich werde daher beide nicht trennen.

C. elegans Gray wurde von Wright und Studer zu *C. flabellum* gebracht. Ich habe das unter diesem Namen im British Museum vorhandene Material nicht genauer untersuchen können; dem Habitus nach erscheint es mir nicht unmöglich, dass unter diesem Namen dort 2 Arten aufbewahrt werden, die eine identisch mit *C. flabellum*, wie Wright und Studer angeben, die andere, dichotomisch verzweigte Art identisch mit Gray's *C. elegans*. Letztere ist allerdings ganz ungenügend beschrieben, weshalb ich dieselbe denn auch nur unter Reserve aufführe. Da es aber nicht unmöglich ist, dass es eine eigene Art ist, nach deren Type eine ausführlichere Beschreibung noch wohl gegeben werden könnte, will ich die Art nicht streichen. Es gibt demnach folgende neun bekannte Arten, welche meist schon im Challenger Report genannt wurden: *sertosa* Wright und Studer; *ventilabrum* Studer; *gracilis* M. Edwards; *verticillata* Pallas; *flabellum* Ehrenberg; *compressa* Verrill; *modesta* Studer; *grimaldii* Studer und *elegans* Gray.

Von diesen Arten fand ich in der Siboga-Sammlung nur *C. flabellum* zurück, daneben aber nicht weniger als 8 neue Arten; sodass jetzt 17 oder, wenn wir *C. elegans* nicht mitrechnen, 16 Arten von *Caligorgia* bekannt sind.

Darunter sind mehrere einander im Habitus der Kolonien sehr ähnlich, sodass nur genauere Untersuchung der Polypen und der Rinde sichere Merkmale zur Erkennung der Arten geben kann. Da aber die vorliegenden Angaben in dieser Beziehung zum Teil sehr dürftige sind, habe ich auch von mehreren der nicht-malayischen Arten Angaben über Polypen und Rinde aufgenommen.

Die bekannten Arten lassen sich nicht über einige wenige natürliche Gruppen verteilen.

---

1) Es ist nur ein sehr kleines Fragment derselben von der Gazelle erbeutet worden.

Zwar kann man einige kleine, aus 2—3 naheverwanten Arten bestehende Gruppen unterscheiden, aber daneben gibt es auch Arten, die eine isolirte Stellung einnehmen.

Ich führe weiter unten zuerst die typisch federartig verzweigten Arten auf (1 bis 9), nachher die mehr oder weniger deutlich dichotomisch verzweigten (10 bis 17). Ich thue dies der Übersichtlichkeit wegen: im Baue der Polypen und der Rinde weisen die Arten jeder dieser Verzweigungs-Typen unter einander keine gemeinsamen Züge auf, es erscheint mir als das warscheinlichste, dass diese Einteilung keine der Verwandtschaft der Arten entsprechende ist. Die dichotomische Verzweigung kann sich meines Erachtens nach, sehr gut mehr als einmal aus der federartigen entwickelt haben.

Wie oben angegeben wurde, ist die Reduction der 8 Reihen von Schuppen auf den Polypen sehr verschieden weit vorgeschritten; es können jederseits 3, 2 oder nur eine Reihe gut entwickelt sein. Auch variirt die Zahl der Scleriten jeder Reihe. Dabei muss eine grössere Zahl von Scleriten als primitiv betrachtet werden. Die Reduction derselben ist verschieden weit vorgeschritten bei Arten, die wegen ähnlichen Oberflächen-Sculpturen von Rinden- und Polyp-Scleriten doch als nahe verwandt betrachtet werden müssen. Man vergleiche z.B. *C. grimaldii* und *C. sertosa*, (Fig. 68 und 64), oder *C. flabellum* (Fig. 75) mit *C. weltneri* (Fig. 80). Dagegen zeigen *C. joubini* und *C. affinis* (Fig. 73 und 84) beinahe dieselbe Zahl und Anordnung der Scleriten ihrer Polypen, sind aber im übrigen so sehr von einander verschieden, dass an eine nähere Verwandtschaft nicht gedacht werden kann. Von einer gemeinsamen Stammform mit relativ hoher Zahl der Polypenschuppen ausgehend, hat die Reduction bei der Entwicklung dieser beiden Arten unabhängig von einander, wohl durch dieselben Momenten bedingt, bis ungefähr zur gleichen Höhe statt gefunden. Die Reductionsstufe des Scleritenkleides der Polypen darf also bei der Beurteilung der Verwandtschaft der verschiedenen Arten nur mit Vorsicht verwendet werden.

Wenn aber einige Arten neben ähnlichen Rinden-Scleriten auch dieselbe Differenzirung der Oberflächen-Sculptur ihrer Polypenschuppen aufweisen, darf man dieselben wohl sehr warscheinlich als näher verwandt betrachten; ich habe hiermit auch Rechnung gehalten bei der Reihenfolge, in welcher die Arten unten aufgeführt werden.

Ich fange mit den federartig verzweigten Arten an, und zwar mit den primitiveren unter denselben, ausgezeichnet durch höhere Zahl der Polypen-Scleriten und durch wenig differenzirte Oberflächen-Sculpturen der Scleriten von Rinde und Polypen.

Eine Übersicht der bekannten Arten findet man weiter unten am Ende der Artbeschreibungen.

*1. *Caligorgia sertosa* Wright & Studer.

Caligorgia sertosa Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 77.

Es ist von dieser Art nur eine kleine Kolonie bekannt. Die Verzweigung ist streng federartig; die Kurzzweige gehen unter Winkel von 45 bis 60° ab; sie sind starr, gerade, oder nur sehr wenig gebogen.

Nach dem Challenger Report sollen die Polypen immer in Wirteln von 4 stehen; ich finde bei der Kolonie der Challenger-Sammlung auf den Kurzzweigen auch Wirtel von 5. Auf

dem Stamme stehen die Polypen nur auf dem Spitzenabschnitte in Wirteln; mehr nach unten werden die Wirtel bald undeutlich und noch etwas mehr ventralwärts fehlen die Polypen vollständig.

Es stehen etwa 20 Wirtel von Polypen auf 4 cm. Zweiglänge, 5 auf 1 cm.; da die Polypen klein sind, nur bis $1^1/_3$—$1^1/_2$ mm. Länge erreichen, bleiben die Wirtel ziemlich weit von einander entfernt.

Fig. 64. *Caligorgia sertosa.* Polyp; *c* äussere-laterale, *d* abaxiale Scleritenreihe × 45.

Die Polypen (Fig. 64) zeigen ein weit vorragendes, wenn verschlossen, spitz kegelförmiges Operculum. Von den 8 Reihen von Rumpf-Schuppen sind die 2 abaxialen gut entwickelt und bestehen aus je 6—7 Scleriten. Auch die äusseren-lateralen Reihen sind gut entwickelt (Fig. 64, *c*); die distalen Schuppen dieser Reihen sind sogar sehr breit und springen axialwärts vor, sodass die innere-laterale Schuppenreihe bei Seitenansicht der Polypen unter ihnen versteckt bleibt. Letztere Reihe ist nur distal in 2 bis 3 Schuppen erhalten (Fig. 65, *b*), und von den 2 adaxialen Reihen ist nur je eine kleine Randschuppe übrig geblieben, welche jede eine der adaxialen Deckschuppen tragen (Fig. 65, *a*). Die adaxiale Polypenseite ist also beinahe ganz nackt. Wright und Studer haben offenbar die Schuppen der inneren-lateralen Reihen übersehen.

Fig. 65. *Caligorgia sertosa.* Distaler Abschnitt eines Polypen, von der adaxialen Seite gesehen: *a* adaxiale Schuppen; *b* Schuppen der inneren-lateralen, *c* der äusseren-lateralen Reihen; *n* nackte Polypenwand; *o* Deckschuppe. × 45.

Die meisten Rumpfschuppen erreichen einen grössten Durchmesser von etwa 0,3 mm., die stark verbreiterten oberen Schuppen der äusseren-lateralen Reihen bis zu 0,45 mm.. Die Aussenfläche ist mit punktgrossen Höckerchen bedeckt; dieselben stehen oft in radiären, vom Nucleus ausstrahlenden Reihen, und sind bei den abaxialen Scleriten zum Teil zu feinen Längsleisten verschmolzen (vergl. Fig. 64). Selten ragen die Leistchen mit einem kleinem Zahn am distalen Rande der Schuppen vor. Die Innenfläche der Schuppen ist ganz dicht mit Wärzchen bedeckt.

Fig. 66. *Caligorgia sertosa.* Scleritenkleid der Rinde v. d. Innenseite. × 111.

Das Operculum ist sehr deutlich bilateral-symmetrisch. Die abaxialen Deckschuppen sind die grössten, die lateralen nur wenig kürzer, die adaxialen aber viel kleiner (Fig. 65, *o*). Die Deckschuppen haben einen länglich ausgezogenen, verdickten Spitzenteil, mit einem auf ihrer Innenseite vom Nucleus bis zur gerundeten Spitze vorspringenden Kiel. Sie erreichen bis 0,49 mm. Länge, die adaxialen nur etwa 0,24 mm..

Fig. 67. *Caligorgia sertosa.* Scleritenkleid der Rinde v. d. Aussenseite. × 111.

Die sehr dicken Rinden-Scleriten liegen dicht zusammen in einer Schicht; ihre Innenfläche ist stark gewölbt, dicht warzig (Fig. 66). Die Aussenfläche ist nicht gewölbt, aber mit deutlichen, oft netzförmig verbundenen, am Rande zahnartig vorspringenden Leisten bedeckt (Fig. 67). Die Rinden-Scleriten sind für diese Art sehr typisch; ähnliche Leistchen auf der Aussenfläche der Schuppen

kommen zwar bei den verwandten Arten *verticillata*, *grimaldii* und *gracilis* auch vor, aber sind dort entweder weniger regelmässig, schwächer und fehlen bei vielen Schuppen (*verticillata*, *grimaldii*), oder sie bilden ein feineres Maschenwerk (*gracilis*). Die Figuren 66 und 67 sind gezeichnet nach Präparaten, welche nicht sehr dünnen Zweigen entnommen waren; die Rinde jüngerer Zweigabschnitte zeigt die Netzstructur nicht immer so deutlich wie Fig. 67.

Ich finde keine kleinen, tiefgelagerten Scleriten, wovon im Challenger Report die Rede ist; dieselben sind also warscheinlich selten. Die meist rundlichen Rinden-Scleriten haben etwa 0,2 mm. grössten Durchmesser; auf dünneren Zweigen sind die Scleriten oft von länglicher Form, mit bis über 0,3 mm. grösstem Durchmesser.

Diese Art wurde nur einmal von der Challenger-Expedition bei den Kei-Inseln in 252 M. Tiefe auf Schlammboden erbeutet. Die Siboga-Expedition hat dieselbe nicht wiedergefunden.

*2. *Caligorgia verticillata* Pallas.

Lithophyte 7 Marsilli, Hist. phys. de la mer; Amsterdam 1725, p. 103, Tab. 20, Fig. 94—96.
Plume de mer Ellis, Corallines; la Haye, 1756, p. 74, Tab. 26, Fig. S, T. V.
Gorgonia verticillata Pallas, Elenchus Zoophytorum; Hagae, 1766, p. 177.
Gorgonia verticillaris Linné, System. Nat., Ed. 12, Tom. 1, Pars II. 1767, p. 1289.
Gorgonia verticillaris Ellis and Solander, Nat. Hist. Zoophytes, London, 1786, p. 83.
Gorgonia verticillaris Lamarck, Mém. Mus. Hist. Nat., Paris, 1815, T. 2, p. 164.
Gorgonia verticillaris Lamarck, Animaux sans Vertèbres, 1ière ed., Vol. 2, 1816, p. 323.
Gorgonia verticillaris Lamouroux, Histoire d. Polypiers Coralligènes flexibles, 1816, p. 417.
Gorgonia verticillaris Lamouroux, Exposition méthodique Polypiers, 1821, p. 34.
Primnoa verticillaris Stokes, Edinburgh new philos. Journ., vol. 43, 1847, p. 261.
Muricea verticillaris Dana, Un. States Explor. Exped., Zoophytes, 1848, p. 675.
Primnoa verticillaris Milne Edwards, Coralliaires, 1857, p. 140.
Callogorgia verticillata Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1857, p. 286.
Callogorgia verticillata Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1859, p. 484.
Primnoa verticillaris Pourtalès, Bull. Mus. Comp. Zool., vol. 1, 1868, p. 130.
Primnoa verticillaris S. Kent, Monthly Microsc. Journ., vol. 3, 1870, p. 80, Pl. 41, Fig. 8—9.
Calligorgia verticillata pr. p. Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 35.
Primnoa verticillaris v. Koch, Morphol. Jahrbuch, Bd. 4, 1878, p. 457.
Calligorgia verticillata Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 645.
Primnoa verticillaris v. Koch, Mitth. Zool. Stat. Neapel, Bd. 3, 1882, p. 546.
Primnoa Ellisii v. Koch, Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Gorgoniden, 1887, p. 86.
Caligorgia verticillata Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 78.
Calligorgia verticillata Roule, Ann. Univ. Lyon, vol. 26, 1896, p. 303.
Caligorgia verticillata Studer, Alcyonaires, Résult. Camp. Scient. Monaco, Fasc. 20, 1901, p. 43.

Von Koch (l. c. 1887, p. 85) glaubt, dass unter *Gorgonia verticillata* Pallas zwei verschiedene Arten vereinigt sind, die eine abgebildet bei Marsilli (1725), die andere bei Ellis (1756). Marsilli's Figur stellt allerdings eine viel kräftigere Kolonie vor, als Ellis' Figur vermuthen lässt. Bei ersterer stehen 5, bei letzterer nur 3 Polypen in jedem Wirtel. Da nun Pallas in seiner Beschreibung (1766) angibt, es stehen 5 Polypen in einem Wirtel, muss nach von Koch Marsilli's Art als die typische *G. verticillata* Pallas betrachtet werden. Die andere Art, mit nur 3 Polypen in jedem Wirtel, die *G. verticillaris* Ellis and Solander (Linné), nennt er *Primnoa Ellisii*, da das Beibehalten des Namen *verticillaris* wohl nur neue Irrthümer zur Folge habe würde.

Ich kann hierin leider von Koch nicht folgen. Pallas weist nämlich auch schon in einer Anmerkung auf die Möglichkeit hin, dass 2 Arten vorliegen. Er sagt darüber aber folgendes (1766, p. 178, Notae): „Marsilii Lithophyton ab hoc nostro forsan specie differe reperietur", und aus seinen Text geht hervor, dass er in diesem Falle die Bezeichnung *verticillata* für Ellis' Art beibehalten will. Wenn man also mit von Koch zwei Arten zu erkennen meint, und dafür spricht allerdings der verschiedene Habitus beider Figuren, muss die Marsilli'sche neu benannt werden und bleibt die Ellis'sche Art die typische *verticillata*. Zwar gibt Pallas an, das meist fünf Polypen in einem Wirtel stehen, während bei Ellis' Art nur drei einen Wirtel bilden, aber diese Angabe von Pallas bezieht sich wahrscheinlich nur auf die dickeren Stämme, auch geht aus nichts hervor, dass Pallas dieser Zahl einen besondern Werth beigemessen hat. Die Untersuchung von Fragmenten mehrerer Exemplare aus dem Mittelmeere und dem Atlantischen Ocean zeigte mir, dass die Zahl der Polypen die in einem Wirtel stehen, bei derselben Kolonie mit der Dicke der Zweige variirt. Auf sehr dünnen Zweigspitzen stehen die Polypen in Paaren, wie auch von Koch schon angegeben hat, auf den etwas dickeren meist zu dreien, auf den stärkeren Hauptästen aber oft zu vieren in einem Wirtel. Auf einem stärkeren Stammabschnitte von über 2 mm. Durchmesser, der mir vorliegt, werden die Wirtel unregelmässig und kann ich keine Wirtel von 5 Polypen finden; bei einem kleinen Fragmente aber trägt der dicke Stamm Wirtel von 5 Polypen, ein dünnerer Seitenast nur von 3 und 4 Polypen. Auch bei Marsilli's Exemplaren können auf den Zweigspitzen sehr gut Wirtel von weniger als 5 Polypen gestanden haben, und ich betrachte es noch als zweifelhaft, ob dasselbe zu einer anderen Art gehörte oder nicht.

Mein Material bestand aus folgenden Fragmenten:

1. *Primnoa verticillaris*, Zool. Station Neapel.
2. *Caligorgia verticillata*, im British Museum, von Prof. Koehler erhalten; aus dem Golfe von Gascogne, also wohl von der Reise der Caudan und von Prof. Roule bestimmt.
3. *Caligorgia verticillata*, vom Fürsten von Monaco bei den Azoren erbeutet; von Prof. Studer bestimmt.
4. *Caligorgia ellisii*, Mittelmeer, Adventure-Bank; Collection Norman im „British Museum".
5. *Caligorgia ellisii*, von der Zool. Station in Neapel; Coll. Norman im „British Museum".

Alle diese Fragmente gehören nach ihrem zarten Habitus zu *ellisii* von Koch; die Polypen stehen in Wirteln von 2 bis 4, sehr selten 5.

Ich schliesse hieraus folgendes:

1. Pallas hat mit *G. verticillata* vor allem die von Ellis abgebildete, zarte Form gemeint und diese ist also die typische *verticillata* von Pallas.
2. Dieselbe ist auch die gewöhnlich aufgefundene Form des Mittelmeeres und der Atlantik.
3. Es ist unsicher, ob Marsilli's Exemplar zu einer anderen Art gehört, als die Kolonie von Ellis; jedenfalls ist erstere nicht die typische Mittelmeer-Form.
4. Was neuere Untersucher (Studer, Roule) unter *C. verticillata* verstehen, ist dieselbe Art als *Primnoa ellisii* (von Koch und Norman); *ellisii* ist nur ein Synonym von *verticillata* Pallas.

Eine ausführliche Beschreibung, mit Habitusbildern und Abbildungen der Scleriten etc. findet man bei von Koch (1887). Eine Abbildung der Polypen bei stärkerer Vergrösserung liegt noch nicht vor; die Vergrösserung der von von Koch gegebenen Figur desselben, l. c. Tab. 3, Fig. 6, ist nur gering; auch sind die Polypen-Scleriten zahlreicher angegeben, als thatsächlich der Fall ist. Die Polypen sind sehr ähnlich denen der *C. sertosa*, noch mehr denen der *C. grimaldii*, namentlich in der Reduction der Scleriten der adaxialen Wand und im Operculum. Die 2 adaxialen Scleritenreihen des Rumpfes sind bis auf die 2 am meisten distalen Schuppen verschwunden; die inneren-lateralen Reihen bestehen auch jede nur noch aus 2 distalen Schuppen, doch sind letztere viel grösser als die adaxialen. Die äusseren-lateralen und abaxialen Reihen sind alle 4 gut entwickelt; erstere bedecken die Seitenflächen der Polypen vollständig, mit Ausnahme des kleinen Teiles derselben, welcher von den inneren-lateralen Schuppen bedeckt wird. Jede der abaxialen Reihen besteht aus 8—9 Scleriten. Die Zahl lässt sich nicht sicher angeben, da es von einer Schuppe an der Polypen-Basis unsicher ist, ob man dieselbe als Rinden- oder als Polypen-Sclerit betrachten muss; es variirt aber diese Zahl bei den von mir genauer untersuchten Polypen nicht. Die Scleriten zeigen auf ihrer Aussenfläche radiäre, vom Nucleus ausgehende Leistchen; dieselben sind namentlich gut entwickelt bei den Schuppen der abaxialen Reihen, weniger bei den Schuppen, welche die Seitenflächen der Polypen bedecken.

Die Rinde enthält eine oberflächliche Schicht von dicken Schuppen, welche mit ihren grob und unregelmässig gezähnelten Rändern in einander greifen. Auf dickeren Ästen zeigt deren Aussenfläche am Rande kurze radiäre Leisten, welche in den Zähnen des Randes endigen; das Mittelfeld der Aussenfläche weist nur spärliche Wärzchen auf, welche oft eine Anordnung zu zarten, netzförmig verbundenen Reihen oder Leisten zeigen. Eine ähnliche Oberflächensculptur weisen die Rinden-Scleriten der *C. minuta* auf und verweise ich auf die bei dieser Art gegebene Abbildung (Fig. 91). Auf dünnen Zweigen sind die Leistchen mehr über der ganzen Aussenfläche der Scleriten deutlich, bilden oft kleine Maschen und sind wie bei der von *C. grimaldii* in Fig. 69 bei B abgebildeten Schuppe entwickelt; doch sind die Leistchen zarter und meist zahlreicher als in dieser Figur. Die Innenfläche der Rinden-Scleriten, die in der Nähe des Nucleus oft gewölbt ist, ist immer dicht mit kleinen Wärzchen bedeckt. Die Grösse dieser Scleriten ist sehr verschieden; nach von Koch erreichen sie bis 1 mm. grössten Durchmesser; meist finde ich sie zwischen 0,27 und 0,36 mm. lang; zwischen den ausgewachsenen Schuppen liegen viele kleinere, die zum Teil auch tiefer, nach innen von der oberflächlichen Schicht liegen. Letztere tief gelagerten Scleriten sind oft unregelmässig warzig, dick, kaum noch als Schuppen zu bezeichnen und es ist möglich, dass sie mit den tieferen Rinden-Scleriten von *Primnoides* und *Primnoella* parallelisirt werden müssen. Abbildungen der Scleriten findet man bei von Koch (l. c. 1887) und bei Kent. Von Koch hat auch eine genauere anatomische Beschreibung gegeben (l. c. 1878, 1887).

Diese Art ist im Mittelmeere und den benachbarten Bezirken des Atlantik wiederholt gefunden worden. Von Pourtalès wird sie auch aus dem westlichen Teile des Atlantik, von Sand Key bei Florida, angegeben. Stokes erhielt viele Exemplare aus West-Indien; dieselben werden wohl nicht aus grösserer Tiefe stammen; die Bestimmung von Stokes und Pourtalès konnte ich nicht revidiren. Die grösste Tiefe, woraus *C. verticillata* bis jetzt bekannt wurde, ist 500 M. (Caudan).

*3. *Caligorgia grimaldii* (Studer).

Plumarella grimaldii Studer, Mem. Soc. Zool. France, vol. 3, 1890, p. 554.
Plumarella grimaldii Studer, Alcyonaires, Résult. Camp. Scient. Monaco, Fasc. 20, 1901, p. 42.

Ich konnte die Type dieser Art aus dem Museum des Fürsten von Monaco untersuchen. Dieselbe gehört nicht zum Genus *Plumarella*, wozu sie von Studer gebracht wurde, sondern zum Genus *Caligorgia* und ist mit *C. verticillata* sehr nahe verwandt.

Die Anordnung ihrer Polypen ist, namentlich auf allen weniger starken Ästen und Zweigen und auf der Stammspitze, vorherrschend eine paarweise, wie das auch bei einigen anderen *Caligorgia*-Arten vorkommt (z.B. bei *C. minuta* und *C. verticillata*). Nur auf dem stärkeren Teil des Stammes geht diese Anordnung verloren und stehen die Polypen regellos zerstreut, mit Andeutungen einer zweireihig abwechselnden Anordnung. Dies muss als secundäre Folge des stärkeren Dickenwachstums des Stammes und des Verlustes vieler Polypen betrachtet werden; dazu kommt vielleicht auch noch die Bildung neuer, isolirter Polypen. Denn da die Stammspitze regelmässig paarweise stehende Polypen zeigt, werden die älteren Stammabschnitte früher, wenn sie noch zum zarten Spitzenteil gehörten, auch wohl diese Anordnung der Polypen aufgewiesen haben. Mehrere *Caligorgia*-Arten zeigen diese secundäre Unregelmässigkeit der Polypenstellung auf den stärkeren Stamm- und Astabschnitten, so *C. verticillata* und *sertosa*. Die paarweise Anordnung ist hier die typische und schon dadurch unterscheidet *C. grimaldii* sich von allen *Plumarella*-Arten.

Auch die Polypen sind vollständig *Caligorgia*-artig wegen ihrer ausgesprochenen Bilateralität, der Reduction der adaxialen Scleritenreihen, der sehr kleinen adaxialen Deckschuppen und der Oberflächen-Sculpturen der Scleriten.

Es sind von dieser Art nur zwei kleine, vielleicht junge, Kolonien bekannt. Unter dem mir vorliegenden Materiale, alles was im Museum zu Monaco vorhanden ist, finde ich keine Kolonie, die genau zu Studer's Figur 1 auf Taf. 6 (l. c. 1901) passt; die vollständigste mir vorliegende Kolonie ist deutlich kleiner, nur 55 mm. hoch, und zarter als jene Figur angibt. Sonst ist in dieser Figur der Habitus gut wiedergegeben.

Die Verzweigung ist typisch federartig, und findet in einer Ebene statt; es sind nur einige zarte Hauptäste vorhanden.

Die Polypen stehen nur zu zweien in Wirteln; wenn es sich bei einem grösseren Materiale herausstellen sollte, dass niemals mehr Polypen in einem Wirtel stehen, würde diese Art daran leicht kenntlich sein; denn alle anderen *Caligorgia*-Arten, die bis jetzt bekannt wurden, zeigen daneben oder ausschliesslich Wirtel von mehr als 2 Polypen. Auf 1 cm. Zweiglänge stehen 5 oder 6 Wirtel von Polypen. Da letztere ungefähr 1 mm. Länge erreichen, bleiben die Wirtel meist etwa $^3/_4$ mm. von einander entfernt. Auf dem grössten Teile des Stammes stehen die Polypen isolirt, nur auf dem Spitzenabschnitte in Paaren; auf dem basalen Stammabschnitte, unterhalb des ersten Zweiges, fehlen sie.

Die Polypen zeigen in ihrem Schuppenkleide eine sehr grosse Ähnlichkeit mit denen der *C. verticillata*. Von *sertosa* unterscheiden sie sich unschwer durch die meist radiär vom Nucleus ausstrahlenden Leistchen auf der Aussenfläche ihrer Schuppen, welche Leistchen bei durchfallendem

Lichte wie Fäden eines Spinnengewebes erscheinen (Fig. 68). Auch ist die äussere-latere Schuppenreihe basal kräftiger ausgebildet als bei *sertosa* und sind distal die Schuppen der inneren-lateralen Reihe auch bei Seitenansicht der Polypen sichtbar (Fig. 68, *b*), während dieselben bei *sertosa* seitlich von den Schuppen der äusseren-lateralen Reihe überdeckt werden (Fig. 64). Auch bei *C. verticillata* werden jene Schuppen etwas mehr von den äusseren-lateralen verdeckt als bei *grimaldii*. Die Leistchen auf der Aussenfläche der Rumpfschuppen sind bei *verticillata* am Rande der Schuppen zahlreicher, stehen ziemlich dicht neben einander und ragen wie Dornen vor; nach dem Nucleus zu sind sie aber viel weniger deutlich als bei *grimaldii*, sodass sie bei *verticillata* nicht den Eindruck eines Spinnengewebes machen. Da aber in dieser Beziehung die *verticillata*-Polypen ein wenig zu variiren scheinen und der Unterschied überhaupt nur ein gradueller ist, hat auch dieser Unterschied nur wenig Werth. *C. verticillata* und *grimaldii* sind nach ihren Polypen kaum zu trennen und äusserst nahe verwandt.

Fig. 68. *Caligorgia grimaldii*. Polyp, v. d. Seite gesehen; *b* die Scleriten der inneren-lateralen Reihe; *z* Zweig. × 45.

Die Rinde enthält kleine, rundliche oder gestreckte Schuppen (Fig. 69), welche in einer Schicht liegen; vielleicht liegen viele kleine Scleriten noch etwas tiefer. Die Schuppen greifen mit den Unebenheiten ihrer Rändern in einander. Sie sind ziemlich dick und zeigen auf ihrer Aussenfläche neben höckerartigen Erhebungen auch deutliche, unregelmässige, meist vom Nucleus ausstrahlende Leisten (Fig. 69, B). Dieselben sind nicht so stark netzförmig unter sich verbunden als bei *sertosa* und kräftiger als bei *verticillata*, aber doch sind die Schuppen denen der Kurzzweige dieser letzteren Art dadurch ähnlich. Die Grösse dieser Schuppen variirt sehr; meist liegt der grösste Durchmesser zwischen 0,1 und 0,18 mm.; er erreicht mitunter 0,3 mm..

Fig. 69. *Caligorgia grimaldii*. Rinden-Scleriten eines dünnen Stammes, $2^1/_2$ cm. uber der Basis der Kolonie; A Innenfläche; B und C Aussenfläche; bei C sind 2 mit den Zahnen der Rändern in einander greifende Schuppen abgebildet. × 111.

Die *C. grimaldii* kommt in derselben Gegend und derselben Tiefe vor wie *C. verticillata*. Es sind dies zwei einander sehr nahe stehende Arten und es ist möglich, dass mehr Material zu einer Vereinigung beider führen wird, also *grimaldii* sich als ein Synonym von *C. verticillata* erweisen wird. Jetzt kann man als Unterschiede beider Arten nur anführen, dass die Leistchen auf der Aussenfläche der Polyp-Scleriten bei *grimaldii* sich vom Nucleus über die ganze Schuppe ausdehnen, bei *verticillata* mehr auf den Randbezirk der Schuppen beschränkt sind, dort aber zahlreicher sind und als Zähnchen vorragen. Auf den Rinden-Scleriten der *grimaldii* sind die Leistchen kräftiger als bei *verticillata*, wo sie zwar am Rande gut entwickelt sind, aber auf dem mehr centralen Teil der Oberfläche zarter sind und oft nur aus Punktreihen bestehen. Die Rinden-Scleriten der *grimaldii* sind im Durchschnitt etwas kleiner als diejenigen der *verticillata*. Dazu kommt, dass bei *grimaldii* die Polypen nur in Paaren, bei *verticillata* meist zu 3—4 in Wirteln stehen.

Studer's Figur der Polypen (l.c., 1901, Taf. 6, Fig. 2) gibt eine zu hohe Zahl von Scleriten an.

Geographische Verbreitung: bei den Azoren, in 454 M. Tiefe, auf „Gravier ferrugineux" (Hirondelle).

*4. *Caligorgia gracilis* M. Edwards.

Primnoa gracilis M. Edwards, Coralliaires, 1857, p. 141.
Callogorgia gracilis Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1859, p. 484.
Calligorgia verticillata pr. p. Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 35.
Caligorgia gracilis Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 78.

Diese Art wurde von Gray mit gutem Rechte zu *Caligorgia* gestellt. Ich konnte ein kleines Stück eines Kurzzweiges der Type untersuchen. Da bis jetzt eine, nur wenige Zeilen einnehmende, ungenügende Beschreibung von M. Edwards vorliegt, will ich hier einige Angaben über dieser Art aufnehmen.

Nach einer, mir freundlichst von Herrn Professor Joubin mitgeteilten Angabe, befindet sich im Museum zu Paris nur eine Kolonie von etwa 15 cm. Höhe. Der Stamm trägt einen Hauptast, beide aber zahlreiche Kurzzweige. Die Verzweigung ist typisch federartig.

Die Polypen stehen nach M. Edwards in Wirteln von 4; ich finde auf dem kleinen, mir vorliegenden Zweigfragmente auch meist Wirtel von 4, aber nach der Zweigspitze hin solche von 3, vielleicht auch nur 2 Polypen (letzteres ist unsicher, da viele Polypen abgefallen sind und dann ihre Ansatzstellen nicht immer mehr deutlich zu erkennen sind).

Auf meinem, 36 mm. langen Zweigfragmente stehen 26 Wirtel, d. i. etwa 7 auf 1 cm.; sie stehen deutlich dichter als bei den vorheraufgeführten Arten; doch scheint an anderen Zweigen auch das Umgekehrte vorzukommen; denn M. Edwards gibt an, dass die Wirtel weniger dicht stehen als bei *verticillata*. Die Länge der Polypen beträgt 1 bis 1,2 mm., und die einander folgenden Wirtel sind dementsprechend nur durch sehr kleine Entfernungen getrennt.

Die Form der Polypen mit ihrem hohen, zugespitzten Operculum, ist wie bei *C. grimaldii*. Von den 8 Längsreihen von Rumpfschuppen sind nur die 2 abaxialen gut entwickelt und bestehen aus je 7 Scleriten. Die äussere-laterale Reihe ist hier verschwunden mit Ausnahme der zugehörigen Randschuppe, die gut entwickelt ist. Eine gleich weitgehende Reduction kommt bei mehreren *Caligorgia*-Arten vor, z.B. bei *C. joubini* (Fig. 73). Die Scleriten der abaxialen Reihen zeigen dementsprechend einen, die Seitenflächen der Polypen bedeckenden Auswuchs; die ist auf der Figur der *C. joubini* deutlich zu sehen. Nur die abaxialen Randschuppen zeigen diesen Auswuchs nicht, da neben ihnen, auf der Seitenfläche der Polypen der einzige noch erhaltene Sclerit der äusseren-lateralen Reihe liegt.

Von den Scleritenreihen der adaxialen Seite kann ich nur angeben, dass dieselben stark rückgebildet und bei Seitenansicht der Polypen nicht sichtbar sind.

Die adaxialen Deckschuppen sind kleiner als die anderen, z.B. nur 0,29 bis 0,33 mm. lang, die anderen 0,45 bis 0,54 mm..

Die Aussenfläche der Rumpfschuppen wird meist bedeckt von verzweigten und überall netzförmig verbundenen niedrigen Leistchen. Dieselben sind zahlreicher als bei *C. verticillata* und *grimaldii*, etwas weniger stark als bei letzterer Art, aber zu einem dichteren Maschenwerke (Spinnengewebe) verbunden. Am freien Rande der Schuppen endigen sie in deutliche, ziemlich dicht stehende Zähnchen; hierin stimmen die Schuppen mit denen der *verticillata* überein und sind von denen der *grimaldii* verschieden. Diese Zähne weist z.B. auch *C. ventilabrum* auf (vergl. Fig. 83).

Die Rindenschuppen der Kurzzweige (andere kenne ich nicht) weisen dieselben typischen, zu einem Netze verbundenen Leistchen auf ihrer Aussenfläche auf, wie die Polypen-Scleriten (Fig. 70); sie sind meist von länglicher Form und nicht dick, sodass auch die am meisten gestreckten Rindenschuppen nicht stabförmig sind, sondern Schuppen bleiben.

Fig. 70. *Caligorgia gracilis.* Rinden-Sclerit eines Kurzzweiges: Aussenfläche. × 111.

Diese Art gehört nach dem Habitus der Polypen und die Oberflächen-Sculptur ihrer Schuppen in der Verwandtschaft von *C. verticillata*. Sie unterscheidet sich aber von dieser und den anderen schon beschriebenen Arten dadurch, dass die äusseren-lateralen Scleritenreihen der Polypen bis auf ihre Randschuppen rückgebildet sind. Die dichtere Anordnung der Wirtel von Polypen mag auch, wenn wirklich constant, die Erkennung derselben erleichteren. Das dichte, regelmässige Maschenwerk von zarten Leistchen auf der Aussenfläche der Scleriten, namentlich der Rinde, ist auch typisch.

Nur einmal in West-Indien bei Guadeloupe gefunden.

5. *Caligorgia pennacea* nov. spec.

Stat. 251. 5° 28'.4 S., 132° 0'.2 O. Kei-Inseln. 204 M. Harter Korallensand. 1 Ex.

Es liegt eine vollständige Kolonie mit Stammbasis vor. Dieselbe ist federartig verzweigt, mit kräftigem Stamme von etwa 45 cm. Länge, mit einigen schwächeren Hauptästen und kräftigen Kurzzweigen. Durch die schwache Entwicklung der Hauptäste hat die Kolonie den Umriss einer Feder; sie ist trotz ihrer grossen Länge doch nur 7 cm. breit. Schon 3 cm. oberhalb der Basis des Stammes ist die Ansatzstelle eines untersten, jetzt abgebrochenen Kurzzweiges erkennbar und von hier ab über 14 cm. Länge des Stammes sind alle Kurzzweige abgebrochen. Nur etwa 17 cm. oberhalb der Stammbasis fangen die gut erhaltenen Kurzzweige an. Sie stehen regelmässig abwechselnd, 15—16 auf 10 cm. Länge des Stammes, und gehen unter Winkel von 30 bis 60° von demselben resp. den Hauptästen, ab. Meist sind sie 5 cm. lang, erreichen aber bis 8 cm.; sie sind gerade, kräftig. Ein Habitusbild dieser Art gebe ich nicht, da sie hierin mit dem in Fig. 14 auf Taf. VI abgebildeten Fragmente der *C. flabellum* gut übereinstimmt; nur sind ihre Kurzzweige etwas stärker, beinahe so dick wie bei *C. joubini* (Taf. IV, Fig. 9).

Fig. 71. *Caligorgia pennacea.* Polyp: *c* Scleriten der äusseren-lateralen Reihe; *r* Rinde. × 45.

Die Polypen stehen in Wirteln von meist 5, oft auch 4 und 6. Der Stamm zeigt auf seinem distalen Drittel Wirtel von 5—6 Polypen; nach der Stammmitte zu werden die Wirtel unregelmässiger, weniger deutlich, bestehen aber aus mehr Polypen. Noch mehr basalwärts sind immer viele Polypen abgefallen und auf dem unteren Drittel des Stammes fehlen sie ganz und ist die Rinde glatt. Es stehen 22 bis 24 Polypenwirtel auf 4 cm. Zweiglänge, 5 bis 6 auf 1 cm.. Da die Polypen nur etwa $1^{1}/_{2}$ mm. lang sind, so bleibt zwischen den Wirteln ein kleiner Zwischenraum von wohl immer weniger als $^{1}/_{2}$ mm.. Die Polypen sind von einer gedrungenen Form, mit niedrigem Operculum (Fig. 71). Die abaxialen Scleritenreihen bestehen aus 7 Scleriten

oder nur 6, wenn man die grosse Schuppe an der Basis jeder Reihe als Rinden-Sclerit betrachtet. Die äusseren-lateralen Reihen sind proximal verschwunden, distal aber noch als 3 Schuppen erhalten (Fig. 71, *c*); die inneren-lateralen Reihen sind wahrscheinlich bis auf nur eine kleine Schuppe, die adaxialen bis auf eine sehr kleine, zarte Schuppe reducirt (Fig. 72, *b*, *a*). Übrigens ist die adaxiale Polypenseite nackt.

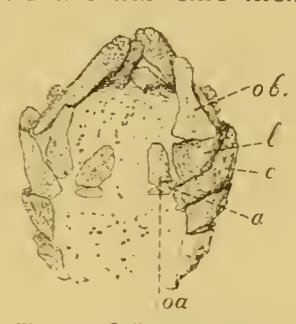


Fig. 72. *Caligorgia pennacea.* Distaler Teil eines Polypen. v. d. adaxialen Seite: *a* adaxiale Randschuppe: *oa* adaxiale Deckschuppe: *b* innere-laterale Randschuppe und *ob* Deckschuppe; *c* Randschuppe der äusseren-lateralen Reihe. × 45.

Die Rumpfschuppen sind ziemlich dick, mit unregelmässig eingeschnittenem und gezähneltem freiem Rand. Auf der Aussenfläche gehen Leisten von den Zähnen basalwärts ab, welche Leisten namentlich an der abaxialen Seite der Polypen etwas kräftiger entwickelt sind (Fig. 71). Daneben kommen auch kleine Wärzchen vor, während die Innenfläche der Schuppen, wie gewöhnlich, mit etwas grösseren Wärzchen dicht bedeckt ist. Von den 8 Deckschuppen sind die abaxialen und äusseren-lateralen gut entwickelt, mit dickem, stabförmigem Spitzenteil (Fig. 72); die inneren-lateralen sind erheblich kleiner (*ob*), die adaxialen sehr klein (Fig. 72, *oa*). Die Reduction der letzteren geht hier viel weiter als bei den schon besprochenen Arten, dagegen liegen sie freier zu Tage, werden nicht so sehr von der Seite her von den anderen Deckschuppen überdeckt wie bei *sertosa* und den anderen schon beschriebenen Arten (vergl. Fig. 72 mit Fig. 65, S. 59). Die Länge der Deckschuppen ist: der abaxialen bis zu 0,45 mm.; der inneren-lateralen 0,25 mm.; der adaxialen 0,12 mm..

Die Rinde enthält eine dichte Schicht von dicken Schuppen, welche von sehr verschiedener Grösse sind (Fig. 71, bei *r*). Viele kleinere liegen etwas tiefer und erreichen die Oberfläche der Rinde nicht. Auf den Kurzzweigen sind die Rinden-Scleriten meist länglich, den Zweigen parallel gestreckt, auf den dickeren Stammabschnitten meist rundlich oder polygonal. Die Aussenfläche zeigt eine Sculptur, welche derjenigen der Polypen-Scleriten ähnlich ist, indem kielartige Erhebungen am Rande ringsherum vorspringen; letztere sind auch mehr central noch deutlich; sie sind höher als bei *C. gracilis*, unregelmässiger und viel weniger netzartig verbunden; streckenweise lösen sie sich in Punktreihen auf. Die Rinde des Stammes hat grosse Ähnlichkeit mit derjenigen der zunächst zu beschreibenden Art, bei welcher dieselbe in Fig. 74 abgebildet ist. Die Innenfläche der Scleriten ist dicht mit Wärzchen bedeckt. Viele Rinden-Scleriten erreichen zwischen 0,36 und 0,54 mm. grössten Durchmesser; solche von bis etwa 0,7 mm. kommen nur sehr vereinzelt vor.

Nur einmal in Ost-Indischen Archipel, wie oben angegeben ist.

6. *Caligorgia joubini* nov. spec.

Stat. 297. 10° 39′ S., 123° 40′ O. Südlich von Timor. 520 M. Schlammboden. 1 Ex.

Eine schlanke, über 40 cm. hohe Kolonie, deren Stamm einen gleichstarken Hauptast abgibt, welcher dem Stamme parallel verläuft. Der Spitzenabschnitt des Stammes ist auf Taf. IV, Fig. 9 abgebildet. Man sieht aus dieser Figur, wie schmal die Kolonie ist, kaum 3 cm. breit. Dies ist Folge davon, dass die Kurzzweige sehr schräg abgehen, unter Winkel von 30—40° mit dem Stamme resp. Hauptaste, dann noch oft der Stammspitze zu gebogen sind und nur eine geringe Länge, selten bis 4 cm., erreichen. Auf 10 cm. des Stammes gehen etwa 14 Kurzzweige

ab; die basalen sind abgebrochen. Die Kurzzweige sind, namentlich auch im Verhältniss zu ihrer geringen Länge, auffallend dick, im Anfang meist $1^1/_4$ mm., an der Spitze noch bis zu $^2/_3$ mm. Durchmesser erreichend.

Die Polypen stehen auf den Kurzzweigen in Wirteln von 3 und 4, auf dem Stamme auch in Wirteln von 5. Etwa 7 cm. unterhalb der Stammspitze wird die Wirtelstellung undeutlich und auf dem unteren Drittel des Stammes fehlen die Polypen vollständig. Es stehen etwa 21—23 Wirtel auf 4 cm. der Zweige, 5—6 auf 1 cm.. Da die Polypen nur 1 mm. Länge erreichen, bleibt ein ziemlich grosser Abstand zwischen den einander folgenden Wirteln, eine Entfernung welche oft der Polypenlänge gleich kommt und wechselt zwischen $^1/_2$ und 1 mm.

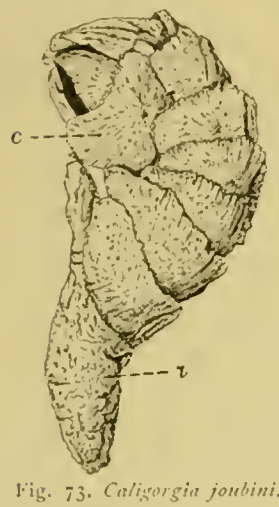


Fig. 73. *Caligorgia joubini.* Polyp: *c* einzig übergebliebene Schuppe der äusseren-lateralen Reihe; *r* Rinde. × 45.

Die Polypen (Fig. 73) sind von einer gedrungenen Form, aber das Operculum ist doch höher als bei *C. pennacea*.

Von den Längsreihen von Scleriten sind nur die abaxialen gut entwickelt und bestehen aus je 6—7 Schuppen, die sich mit Ausnahme der Randschuppe, auch über die Seitenfläche der Polypen ausdehnen. Von der äusseren-lateralen Reihe ist nur die gut entwickelte Randschuppe erhalten (Fig. 73, *c*). Von den 4 anderen Reihen, an der adaxialen Polypenseite, sind auch nur die Randschuppen vorhanden; letztere, namentlich die adaxialen, sind sehr klein. Die Rumpfschuppen sind dick; ihre Oberflächen-Sculptur ist derjenigen der Schuppen von *pennacea* ähnlich, aber die Leisten sind weniger kräftig und fehlen beinahe ganz auf den Teilen der abaxialen Schuppen, welche sich über die Seitenflächen der Polypen ausdehnen. Beim Operculum sind die adaxialen Deckschuppen, wenn auch deutlich reducirt, doch erheblich grösser als bei der vorigen Art. Form, Grösse und Oberflächen-Sculptur der Rinden-Scleriten (Fig. 74) sind im allgemeinen wie bei *C. pennacea*; namentlich liegen in der Stammrinde auch viele kleineren Scleriten zwischen den grösseren und nicht wenige derselben liegen etwas tiefer. Die Leisten sind hier mehr als bei der vorigen Art auf den Randbezirk der Schuppen beschränkt; central lösen die Leisten sich auf in unregelmässigen Punktreihen oder zerstreuten Wärzchen.

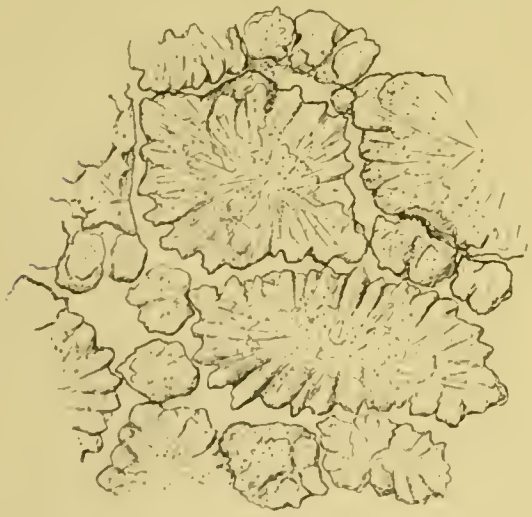


Fig. 74. *Caligorgia joubini.* Rinde der Stammbasis, v. d. Aussenfläche; die tieferen Scleriten sind nicht sichtbar. × 111.

Diese Art unterscheidet sich von der ihr nahe stehenden vorigen Art namentlich durch ihre kürzeren, dickeren Kurzzweige, die bis 4 cm. lang sind, gegen 5 bis 8 cm. bei *pennacea*; dann durch ihre kleineren Polypen (1 mm. gegen $1^1/_4$ mm. lang), deren Wirtel einen etwas grösseren Abstand zwischen sich lassen ($^1/_2$ bis 1 mm., gegen weniger als $^1/_2$ mm. bei *pennacea*); die äussere-laterale Scleritenreihe ist bis auf die Randschuppe reducirt, bei *pennacea* in drei Scleriten vorhanden; dazu kommt das etwas höhere Operculum mit den weniger reducirten adaxialen Deckschuppen. Von *C. gracilis* unterscheidet sie sich leicht durch andere Oberflächen-Sculptur der Scleriten, welche keine

netzförmig verbundenen Leisten aufweisen, durch die viel dickeren Kurzzweige, den grösseren Abstand der Wirtel von Polypen, etc.. Die Reductionsstufe des Scleritenkleides der Polypen ist bei diesen beiden Arten dieselbe.

Wie oben angegeben, wurde die Art nur einmal in Ost-Indischen Archipel erbeutet.

7. *Caligorgia flabellum* Ehrenberg.

Gorgonia verticillaris Esper, Fortsetz. der Pflanzenthiere, X, 1797, I, p. 156, *Gorgonia* Tab. 42.
Primnoa flabellum Ehrenberg, Corallenthiere des rothen Meeres, 1834, p. 134.
Callogorgia flabella Gray, Proc. Zool. Soc., London, 1859, p. 484.
Primnoa flabellum Kölliker, Icones histiologicae, 1865, p. 135, Pl. 17, Fig. 11.
Calligorgia verticillata pr. p. Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 35.
Xiphocella esperi Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 36.
Calligorgia flabellum Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 646.
Caligorgia flabellum Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 79.
Caligorgia flabellum Studer, Bull.. Mus. Comp. Zool., vol. 25, 1894, p. 65.

Stat. 251. 5° 28'.4 S., 132° 0'.2 O. Kei-Inseln. 204 M. Harter Korallensand. Mehrere Ex.

Dem Siboga-Materiale entnehme ich untenstehende Beschreibung dieser Art; die Figuren sind auch nach Präparaten von diesem Materiale gezeichnet. Die schönen, fächerförmigen Kolonien erreichen eine Höhe von beinahe 1 M. und werden auch ungefähr gleich breit. Der Habitus ist aus Fig. 13 auf Taf. V ersichtlich, während auf Taf. VI in Fig. 14 ein kleines Fragment in wahrer Grösse abgebildet ist. Die Verzweigung ist typisch federartig und findet in einer Ebene statt. Die Kurzzweige bilden mit den Stämmen und Hauptästen Winkel von 35—40°. Sie erreichen unten bis 13 cm. Länge, nehmen von dort nach den Spitzen der Stämme zu aber regelmässig an Länge ab; so sind sie auch viel kürzer bei dem abgebildeten Fragmente (Taf. VI, Fig. 14): man vergleiche Tafel V. Auf 10 cm. der Stämme und Hauptäste gehen zwischen 17 und 20 Kurzzweige ab. Einige derselben geben einen einzigen Seitenzweig ab, andere fangen an sich zu verzweigen; es ist dies der erste Schritt auf dem Wege zur Umbildung in einen Hauptast.

Die Polypen stehen auf den Kurzzweigen und den Spitzenabschnitten der Stämme und Hauptäste in Wirteln von meist 4, auch wohl 3 oder 5—6, sehr selten 7 Polypen; beim Exemplare der Challenger-Sammlung finde ich auch Wirtel von 8 Polypen.

Mit zunehmender Dicke der Hauptäste und Stämme werden die Wirtel weniger regelmässig, indem neue Polypen gebildet werden, welche nicht genau in den schon vorhandenen Wirteln stehen. Auf den dicksten Stammabschnitten stehen die Polypen regellos zerstreut; sie bleiben bis nahe der Basis der Kolonie zahlreich. Auf den Kurzzweigen stehen auf 4 cm. Zweiglänge im Durchschnitt 20 Wirtel, selten mehr als 23 oder weniger als 18; das ist also meist 5 Wirtel auf 1 cm. Länge. Zwischen je zwei Wirteln bleibt nur ein kleiner Zwischenraum von $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm. Die Polypen erreichen, wie immer im contrahirten Zustande gemessen, eine Länge von $1^1/_2$ bis $1^2/_3$ mm..

Das Schuppenkleid der Polypen besteht vor allem aus den beiden abaxialen Reihen von Scleriten (Fig. 75), die aus je 10 Schuppen bestehen. ~~Letztere~~ Die unteren derselben dehnen sich ~~meist~~ über die

Seitenflächen der Polypen aus, da von den äusseren-lateralen Reihen nur je ~~zwei~~ drei distale Scleriten erhalten ~~sind~~ (Fig. 75, G). Die adaxiale Polypenseite ist schuppenlos bis auf den oberen Rande, wo ~~wenigstens~~ 2 Schuppen liegen, welche jede eine adaxiale Deckschuppe tragen. ~~Sehr warscheinlich ist dort auch an der Basis der inneren-lateralen Deckschuppen noch eine zarte, aber nicht sehr kleine Schuppe der inneren-lateralen Reihe erhalten, aber ganz sicher bin ich dessen nicht, da diese Gegend von den äusseren-lateralen Randschuppen bedeckt wird.~~

Fig. 75. *Caligorgia flabellum.* Polyp; G Scleriten der ~~äusseren~~ inneren-lateralen Reihe. × 45.

Wie Figur 75 zeigt sind alle 8 Deckschuppen gut entwickelt; wohl sind die adaxialen erheblich kleiner als die anderen, aber im Vergleich mit den adaxialen Deckschuppen der bis jetzt beschriebenen Arten, sind sie doch relativ gross; die inneren-lateralen sind auch kürzer als die 4 anderen, welche von länglicher Form sind, mit stumpfer, dicker Spitze. In Fig. 76 ist eine innere-laterale Deckschuppe abgebildet. Die abaxialen Rumpfschuppen zeichnen sich aus durch eine auffallende Sculptur ihrer Aussenfläche. Es erheben sich auf derselben sehr hohe Leisten, welche distal mehr oder weniger wie Stachel vorragen (Fig. 77; A, B). Auf den mehr basalen Schuppen der abaxialen Scleritenreihen sind diese Leisten schwächer entwickelt, auf den wenigen Schuppen der ~~äusseren~~ inneren-lateralen Reihen fehlen sie (Fig. 77, C). Auf dem basalen Teil der abaxialen und äusseren-lateralen Deckschuppen sind auch solche Leisten vorhanden, die als deutliche Stacheln vorragen (Fig. 75). Auf den 4 kleineren adaxialen und inneren-lateralen Deckschuppen sind dieselben nur als Reihen von spitzen, stachelartigen Wärzchen erkennbar (Fig. 76).

Fig. 76. *Caligorgia flabellum.* Innere-laterale Deckschuppe v. d. Aussenseite. × 111

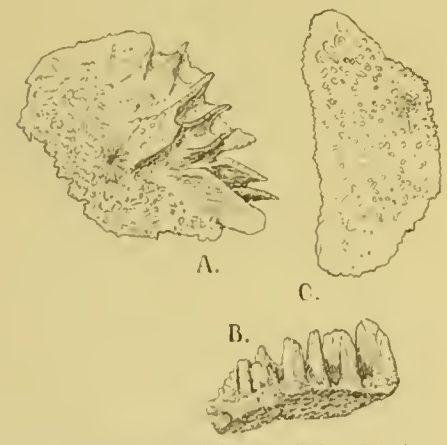


Fig. 77. *Caligorgia flabellum.* Polyp-Scleriten: A, B der abaxialen Reihe, mit Leisten, v. d. Aussenfläche (A) und der Kante (B) gesehen; C der ~~äusseren~~ inneren-lateralen Reihe, ohne Leisten. × 111.

Die abaxialen Deckschuppen sind bis 0,5 mm. lang, die kleinen adaxialen nur 0,38 mm..

Fig. 78. *Caligorgia flabellum.* Schuppenkleid der Rinde eines Hauptastes, v. d. Aussenseite; *a* vorspringender Höcker. × 67.

Die Rinde enthält eine einzige oberflächliche Schicht von dicken, länglichen, oft dreischenkeligen Scleriten (Fig. 78). Die Mehrzahl derselben zeigen beim Nucleus auf ihrer Aussenfläche einen vorspringenden, grossen Höcker (besonders deutlich bei *a*); die ganze Oberfläche ist dicht mit zugespitzten Wärzchen bedeckt, welche zum Teil zu unregelmässigen Leistchen verbunden sind. Die meisten

Scleriten erreichen etwa 0,45 mm. Länge, vereinzelte werden erheblich länger; so finde ich solche von 0,65 mm..

Diese Art stimmt gut mit *C. flabellum* überein. Ein Fragment der Type aus Berlin, welches ich untersuchen könnte, war leider zu schlecht erhalten, um sicher die Identität der Siboga-Exemplare feststellen zu können. Herr Professor Weltner hatte die grosse Freundlichkeit mir auch eine Photographie des typischen Exemplares zu schicken (Berliner Museum's Katalog N° 449), woraus deutlich ersichtlich ist, dass dasselbe den selben Habitus aufweist, wie die Siboga-Kolonien. So gehen auch auf je 10 cm. der Äste etwa 17 Kurzzweige ab, und stimmt auch, soweit ersichtlich, die nicht sehr geringe Zahl der Hauptäste. Die Oberflächen-Sculptur der Polypen-Scleriten ist ähnlich; sie weisen dieselben hohen Leisten auf.

Wright und Studer haben die Type früher mit den Fragmenten der Challenger-Sammlung verglichen und fanden die Scleriten beider identisch. Letztere konnte ich wieder mit dem Siboga-Materiale vergleichen. Verzweigung und Habitus sind dieselben, nur sind die Challenger-Fragmente etwas kräftiger, mit zum Teil grösseren, bis 2 mm. langen Polypen, sodass die Wirtel wovon 4—5 auf einer Zweiglänge von 1 cm. stehen, einander beinahe berühren. Auch kommen Wirtel von 8 Polypen vor. Doch sind die meisten Polypen nicht grösser als beim Siboga-Materiale. Im Challenger Report wird ihre Länge, wohl aus Versehen, als nur 1 mm. angegeben.

In den Details des Scleritenkleides sind die Polypen und die Rinde des Challenger-Materiales denen des Siboga-Materiales sehr ähnlich. Nur sind die Leisten auf den Rumpfschuppen bei den Challenger-Polypen länger und zahlreicher, ein Unterschied, welchen Wright und Studer auch schon fanden zwischen den Challenger-Exemplaren einerseits und der Type sowie anderen Exemplaren aus dem Indik andererseits. Gegenüber der im Übrigen bestehenden sehr grossen Ähnlichkeit sind diese Unterschiede unbedeutend und zweifle ich nicht an der Identität beider. Die Bestimmung meines Materiales als *C. flabellum* beruht wesentlich auf Folgendem: Es liegt kein Grund vor, zu zweifeln an der Richtigkeit der Bestimmung des Challenger-Materiales durch Wright und Studer, die dasselbe mit der Type vergleichen konnten. Die Beschreibung, die Studer von der Ehrenberg'schen Type gegeben hat (l. c. 1879) spricht auch für die Richtigkeit dieser und meiner Bestimmung. Schuppen, wie die von Kölliker abgebildete (l. c. 1865) sind bei den Siboga-Polypen zahlreich.

Nach Wright und Studer soll *Callicella elegans* Gray mit *C. flabellum* identisch sein. Meine Meinung darüber habe ich schon S. 57 ausgesprochen; näheres darüber findet man noch weiter unten.

Geographische Verbreitung: im Indik bei Mauritius (Studer), im Ost-Indischen Archipel (Siboga), bei Japan (Challenger; Hilgendorf, nach Studer) und im Ost-Pacifik bei Central-Amerika (Albatross), aus Tiefen von 540 bis 1250 M., auf schlammigem und hartem Boden.

Nach Duchassaing und Michelotti [1]) soll diese Art auch bei Guadeloupe in West-Indien vorkommen. Da aber Ehrenberg's Beschreibung nicht ausreicht, um dieselbe sicher zu erkennen, zweifle ich an der Richtigkeit dieser Bestimmung und kann ich dieses Vorkommen im Atlantik noch nicht annehmen.

1) Mem. Acad. Sc Turin, Ser. II, Tom. 19, p. 17.

8. *Caligorgia robusta* nov. spec.

Stat. 88. 0° 34′.6 N., 119° 8′.5 O. Makassar-Strasse. 1301 M. Feiner grauer Schlamm. 1 Ex.
Stat. 297. 10° 39′ S., 123° 40′ O. Südlich von Timor. 520 M. Feiner grauer Schlamm. 1 Ex., zerbrochen, trocken aufbewahrt, nur einige Astabschnitte in Alcohol.

Die Kolonie der Stat. 297 habe ich als Type dieser Art gewählt; auf ihr beruht meine Beschreibung, wenn nicht anders angegeben ist.

Diese Art stimmt in Verzweigung, Grösse und Habitus der Kolonie mit *C. flabellum* überein; weshalb ich auch keine Figur der ganzen Kolonie gebe; eine solche würde keine erkennbaren Unterschiede mit der auf Tafel V abgebildeten Kolonie von *C. flabellum* aufweisen. Ein kleines Fragment der *C. robusta* ist auf Taf. IV in Fig. 12 abgebildet und Vergleichung mit Fig. 14 derselben Tafel zeigt wie sehr beide Arten einander ähnlich sind. Die Zahl der Hauptäste ist bei *robusta* etwas geringer und sind die Kolonien dadurch etwas weniger dicht verzweigt, doch kann dies, wo nur 2 Kolonien dieser Art vorliegen, sehr gut zufällig sein.

Die Kurzzweige erreichen bis 10 und 12 cm. Länge; sie gehen unter Winkel von 35 bis 45° von den Stämmen und Ästen ab und auf 10 cm. Länge der letzteren stehen 12 bis 14 Kurzzweige.

Die Polypen stehen auf den Kurzzweigen zu 3 bis 5 in Wirteln. Auf den Spitzen der Stämme und Äste kommen auch Wirtel von 6 vor, sind solche von 5 Regel, von 4 seltener; weiter von diesen Spitzen entfernt werden die Wirtel bald mehr unregelmässig und auf etwa 20 cm. von den Spitzen stehen die Polypen isolirt. Noch mehr nach unten zu sind viele Polypen abgefallen und auf den basalen Stammabschnitten sind nur ihre Ansatzstellen noch erkennbar. Auf den Kurzzweigen stehen auf 4 cm. etwa 17—18 Wirtel von Polypen, d. i. 4 oder 5 auf 1 cm.; zwischen den Wirteln bleibt ein geringer Zwischenraum, etwa $^1/_4$ bis $^3/_4$ mm.. Die Polypen erreichen eine Länge von $1^3/_4$ bis 2 mm.. Sie sind vom Typus derjenigen der *C. flabellum*, aber die abaxialen Scleriten-Reihen bestehen aus nur 6 Schuppen; von den äusseren-lateralen Reihen ~~ist~~ sind nur je 2 distale Schuppen, von der inneren lateralen Reihe, nur die Randschuppe übrig geblieben (Fig. 79). Die Schuppen zeigen auch kräftige Leisten auf ihrer Aussenfläche, doch sind dieselben niedriger und länger als bei *flabellum*. Das Operculum ist wie bei dieser Art und auch die Rinden-Scleriten sind von denen der *C. flabellum* nicht verschieden; sie zeigen beim Nucleus eine besonders deutlich nach aussen vorragende, höckerartige Verdickung.

Fig. 79. *Caligorgia robusta*. Polyp. *c* Randschuppe der ~~äusseren~~-lateralen Reihe; ~~die basale Schuppe der abaxialen Reihe ist weggelassen; demgemäss sind nur 5, anstatt 6, abaxiale Schuppen gezeichnet.~~ *s* Scleriten der Rinde. × 45.

Die Kolonie der Stat. 88 ist kleiner, aber noch etwas kräftiger als diejenige der Stat. 297. Ihre Kurzzweige erreichen bis 14 cm. Länge und es stehen deren 13 auf 10 cm. des Stammes. Auf 4 cm. Zweiglänge stehen nur 13—15 Wirtel von Polypen, gegen 17—18 bei der Type. Die Polypen- und Rinden-Scleriten sind identisch.

Aus dieser Beschreibung ist ersichtlich, dass wir es hier mit einer Art zu thun haben, welche der *C. flabellum* nahe steht. Es stehen aber bei *robusta* die Kurzzweige und auch die

Polypen-Wirtel etwas weiter aus einander. Die Polypen sind durchschnittlich grösser, indem sie zwischen $1^3/_4$ und 2 mm. Länge erreichen. Namentlich aber ist es die geringere Zahl von abaxialen Schuppen auf den Polypen, 6 gegen 10, wodurch *robusta* von *flabellum* verschieden ist; das ist bei etwa 10-facher Loupenvergrösserung schon deutlich zu sehen. Auch sind die Leisten auf diesen Scleriten niedriger und länger als bei *flabellum*.

Vor allem erscheint mir die verschiedene Zahl der Rumpfschuppen so wichtig, dass ich für die Siboga-Kolonien eine neue Art aufstelle da, wie schon bemerkt wurde, diese Zahl sich für jede *Caligorgia*-Art als constant erweist. Die anderen Unterschiede, wiewohl deutlich, beziehen sich auf mehr variirende Merkmale und sind deshalb weniger wichtig.

Geographische Verbreitung: wie oben angegeben wurde.

9. *Caligorgia weltneri* nov. spec.

Stat. 156. 0° 29'.2 S., 130° 5'.3 O. Zwischen Jef Fam und Gagi, Südwestlich von Waigeu. 469 M. Grober Sand. 1 Ex.

Die einzige, an der Basis abgebrochene Kolonie zeigt einen Stamm ohne Hauptäste, mit sehr regelmässig, federartig gestellten und wie immer in einer Ebene ausgebreiteten Kurzzweigen (Taf. IV, Fig. 10). Da nur eine Kolonie vorliegt, lässt sich nicht entscheiden ob diese Art immer klein bleibt, oder ungefähr die Grösse und Verzweigung der beiden vorigen Arten erreichen kann. Einer der jüngsten Kurzzweige hat 3 kleine Seitenzweige und würde bei weiterem Wachstum der Kolonie also warscheinlich zu einem typischen Hauptaste geworden sein. Auf 10 cm. Stammlänge gehen 22—24 Kurzzweige ab: letztere schliessen einen Winkel von 40—45° mit dem Stamme ein.

Die Polypen stehen auf den Kurzzweigen in Wirteln von meist 5, oft auch 4; auf den dünnsten Spitzen stehen sie zu 3 und 4, seltener 5 in einem Wirtel. Auf dem Stamme stehen nur wenige, isolirte Polypen; nur auf einem 3 cm. langen Spitzen-Abschnitte stehen dieselben in Wirteln von 3 bis 5, wenigstens soweit ich ermitteln konnte, da hier leider viele Polypen verloren gegangen sind. Auf 4 cm. Zweiglänge stehen 18 bis 20 Wirtel, also 4—5 auf 1 cm.. Die Polypen erreichen eine Länge von 2 mm.; doch giebt es viele kleine, junge Polypen. Wo dieselben erwachsen sind, bleibt zwischen den Wirteln meist nur ein sehr kleiner Abstand, was namentlich an den Spitzenabschnitten der Zweige deutlich ist. Denn bei *C. weltneri* findet, wie bei beinahe allen *Primnoidae*, das Längenwachstum der Zweige und die Neubildung der Polypen vorherrschend im basalen Abschnitte der Kurzzweige oder doch in einiger Entfernung von der Spitze der Zweige statt.

Fig. 80. *Caligorgia weltneri*. Polyp. × 45.

Die Polypen (Fig. 80) sind vom Habitus derjenigen der *C. flabellum*; namentlich durch die kürzeren, oft stachelartigen Leisten auf der Aussenfläche ihrer Scleriten sind sie den Polypen dieser Art ähnlicher als denjenigen der *C. robusta*. Die Leisten sind noch höher als bei *flabellum*; sie fehlen auf den Seitenflächen der Polypen beinahe ganz. Auch sind sie mehr als bei *flabellum*, auf dem oberen Randbezirk der Schuppen beschränkt.

Eine abaxiale Randschuppe, welche ja keine flügelartige Ausdehnung der einen Seite auf die Seitenfläche des Polypen aufweist, ist in Fig. 81 abgebildet. Die 2 abaxialen Schuppenreihen bestehen aus je 7 Scleriten; davon dehnen die 5 basalen sich über die Seitenflächen der Polypen aus. Von der äusseren-lateralen Reihe ist die Randschuppe erhalten geblieben; ihre Grenze gegen die 2 distalen abaxialen Schuppen ist aber nicht sicher erkennbar wegen der starken Leisten auf diesen Scleriten. Durch die Zahl ihrer Polypenschuppen nähert diese Art sich also mehr der *C. robusta* als *C. flabellum*.

Fig. 81. *Caligorgia weltneri.* Abaxiale Randschuppe eines Polypen: Aussenfläche. × 111.

Fig. 82. *Caligorgia weltneri.* Deckschuppe. × 111.

Auffallend abweichend sind die Deckschuppen; dieselben sind breit, nach aussen concav und ihr oberer Rand zeigt 2 bis 4 Spitzen, während bei allen anderen *Caligorgia*-Arten immer nur eine ungeteilte Spitze angetroffen wird. Um die Mundseite herum ragen demgemäss zahlreiche stumpfe und kurze Stacheln hervor. Eine 2-spitzige Deckschuppe ist in Figur 82 abgebildet. Die adaxialen Deckschuppen sind vielleicht oft oder immer einspitzig; es wird aber die Untersuchung der ganzen Polypen durch die vielen Spitzen der Deckschuppen so erschwert, dass ich dessen nicht ganz sicher bin.

Die Rinde enthält Scleriten vom Typus der beiden vorigen Arten, also von länglicher Form. Genauere Vergleichung der Stammrinde ergab aber doch Unterschiede. Namentlich fehlt bei *weltneri* der auswärts vorspringende grosse Höcker über dem Nucleus der Scleriten.

Geographische Verbreitung: wie oben angegeben.

*10. *Caligorgia ventilabrum* Studer.

Caligorgia ventilabrum Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 647.
Caligorgia ventilabrum Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 78.

Studer hat von dieser Art eine kurze Beschreibung mit einer sehr guten Abbildung eines Fragmentes in wahrer Grösse gegeben (l. c., Taf. 2, Fig. 12, *a*).

In der Siboga-Sammlung befindet sich eine im Habitus sehr ähnliche Art, die ich zuerst für identisch mit *ventilabrum* hielt, bis die Untersuchung der Polypen der letzteren mir zeigte, dass die Siboga-Art eine andere, neue Art ist. Sie wird unter dem Namen *affinis* nach der vorliegenden sofort beschrieben werden. Hier will ich *ventilabrum* kurz beschreiben, namentlich die Polypen, welche eine sichere Unterscheidung beider Arten ermöglichen. Ich verfüge hierfür über ein Fragment der Type (Berliner Museum's Katalog N° 1760 :).

C. ventilabrum ist im Habitus der *C. affinis* so ähnlich, dass die von letzterer Art auf Taf. VI, Fig. 16, gegebene Abbildung auch einen guten Eindruck von *C. ventilabrum* gibt; nur ist letztere nach Studer's Figur etwas weniger dicht verzweigt. Die Kolonie der *C. ventilabrum* ist nach Studer 30—35 cm. hoch. Die Verzweigung ist typisch dichotomisch, wenn auch die Dicke der beiden Äste einer Gabelung sehr verschieden sein kann.

Die Zahl der in einem Wirtel stehenden Polypen ist auf den dünneren Zweigen beim mir vorliegenden Fragmente 4 und 5, auf den stärkeren Ästen 6; nach STUDER kommen auf den stärkeren Ästen Wirtel von 8—10 Polypen vor, auf den dünneren Zweigen solche von 6. Jedenfalls stehen auch auf den dickeren Stämmen die Polypen noch in Wirteln, während bei allen bis jetzt besprochenen Arten die Polypenstellung in einiger Entfernung von der Stammspitze immer regellos wird oder alle Polypen abgefallen sind. Auf 1 cm. Länge der Zweige kommen 7 bis 8 Wirtel und da die Polypen bis $1^1/_2$ mm. Länge erreichen, berühren sich fast stets die Polypen der einander folgenden Wirtel.

Fig. 83.
Caligorgia ventilabrum.
Polyp; *b* Schuppe der inneren-lateralen, *c* der äusseren-lateralen, *d* der abaxialen Reihe; *a* Deckschuppe. Der Pfeil gibt die Richtung des Zweiges an.
× 45.

Ich gebe nebenstehend die Abbildung eines Polypen (Fig. 83). Von den 8 Scleritenreihen sind die 2 abaxialen und äusseren-lateralen gut entwickelt (*d*, *c*); von den inneren-lateralen Reihen ist nur je eine grössere Randschuppe erhalten (*b*), von den 2 adaxialen nur je eine kleine Randschuppe. Die 4 vollständigen Reihen bestehen aus je 7 Scleriten. STUDER gibt an, dass 10 (quere) Schuppenreihen die Kelche umgeben. Dabei rechnet er das Operculum mit, sodass er für jede Längsreihe 9 Scleriten angibt; ich kann aber nur 7, oder wenn ich die Polypenbasis sehr weit unten anfangen lasse, 8 Schuppen auffinden. Die adaxiale Polypenwand ist mit Ausnahme der schon erwähnten Randschuppen, nackt. Von den 8 Deckschuppen sind die adaxialen deutlich kleiner als die anderen, aber doch nicht sehr klein. Das Operculum ragt wenig vor.

Die Rumpfschuppen sind rundlich, meist etwas breiter als hoch, mit einem grössten Durchmesser von etwa $^1/_3$ mm.. Da die äusseren-lateralen Schuppenreihen gut entwickelt sind, zeigen die abaxialen Schuppen nicht die einseitige flügelartige Ausdehnung über die Seitenflächen der Polypen, welche z.B. bei *C. flabellum* und *weltneri* (Fig. 75, 80) so deutlich ist. Am oberen Rande zeigen die Polypen-Scleriten kurze stachelartige Leisten (Fig. 84); sonst wird die Aussenfläche dieser Schuppen von kleineren Wärzchen bedeckt, welche zum Teil zu anastomosirenden, oft vom Nucleus ausstrahlenden Leisten verschmolzen sind (Fig. 84, A). Diese Leisten sind auf den mehr basalen Polypenschuppen am deutlichsten (vergl. Fig. 83). Die Innenfläche dieser Schuppen ist mit Ausnahme ihres Randsaumes dicht mit Wärzchen bedeckt (Fig. 84, B).

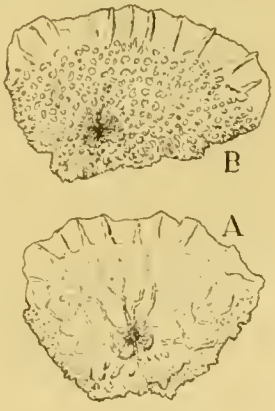


Fig. 84.
Caligorgia ventilabrum.
Polypenschuppen; A abaxiale Randschuppe, Aussenfläche; B Schuppe der äusseren-lateralen Reihe, Innenfläche.
× 111.

In der Rinde liegt eine oberflächliche, geschlossene Schicht von ziemlich dicken Schuppen, die mit den starken Zähnen ihrer Ränder etwas über einander greifen, und dadurch meist noch eine dachziegelartige Anordnung zeigen; sie sind aber nicht in regelmässigen Längsreihen angeordnet, wie bei *Primnoella*. Der Nucleus ist dem tiefliegenden basalen Rande genähert und dort sind die Scleriten erheblich verdickt, unregelmässig höckerig. Der grösste, schuppenartige Teil der Scleriten liegt an der Oberfläche der Rinde und ist aussen beinahe glatt, nur am Rande mit zahnartig vorspringenden kurzen Leisten; die Innenfläche ist dicht warzig. Der tiefe Rand der Schuppen ist meist deutlich

der Basis der Zweige zugewendet. Die kleineren Rindenschuppen zeigen ein starkes Vorherrschen ihres verdickten, warzigen, basalen Abschnittes; die kleinsten sind tafelartige, sehr warzige Scleriten. Andere Scleriten, vom Typus dieser letzteren, nur noch kleiner, liegen in der Tiefe der Rinde zwischen den Ernährungskanälen in regelmässigen Längsreihen, zum Teil auch mehr regellos. Es wurden oben schon ganz ähnliche tiefgelagerten Scleriten von *Primnoides* und *Primnoella* beschrieben (vergl. Fig. 64, *b*, p. 53). Sie erreichen bei *C. ventilabrum* einen Durchmesser von 0,05 bis 0,08 mm., und sind hier mehr kugelig und mehr regelmässig warzig als bei *Primnoella australasiae* und *Primnoides*. Bei einigen anderen *Caligorgia*-Arten kommen zwar Andeutungen dieser tiefgelagerten Scleriten vor, aber typisch ausgebildet und in regelmässigen Längsreihen gelagert fand ich sie doch bei keiner anderen Art dieses Genus.

Geographische Verbreitung: Nördlich von Neuseeland, in 162 M. Tiefe auf Sandboden (Gazelle).

11. *Caligorgia affinis* nov. spec.

Stat. 305. Solor-Strasse. 113 M. Steiniger Boden. Fragmente.

Eine vollständige Kolonie liegt mir nicht vor, wohl aber neben einigen kleinen Zweigen ein grosses Fragment, welches auf Taf. VI, Fig. 16 in wahrer Grösse abgebildet ist.

Diese Art ist, wie schon oben bemerkt wurde, im Habitus der *C. ventilabrum* äusserst ähnlich, sowohl durch ihre dichte, meist dichotomische Verzweigung als auch durch die dicht aneinander gereihten Wirtel von Polypen. Weitere Untersuchung deckte aber erhebliche Unterschiede gegenüber dieser Art auf.

Fig. 85. *Caligorgia affinis*. Polyp. × 45.

Die Polypen sind alle wirtelständig, auf den dünneren Zweigen stehen 4 und 5, auf den kräftigeren Ästen 6 und 7, seltener 8 in einem Wirtel; vielleicht stehen ganz basal auf den stärksten Ästen noch mehr Polypen in einem Wirtel, aber hier sind immer Polypen abgefallen und lässt sich dadurch die Zahl derselben nicht sicher bestimmen. Regellos zerstreut stehen die Polypen aber auch dort nicht; darin kommt diese Art mit *C. ventilabrum* überein. Auf 1 cm. Zweiglänge stehen 9 bis 10 Wirtel, gegen 7 bis 8 bei *ventilabrum*. Da die Polypen etwas weniger als 1 mm. Länge erreichen, bleiben die einander folgenden Wirtel durch kleine Abstände getrennt.

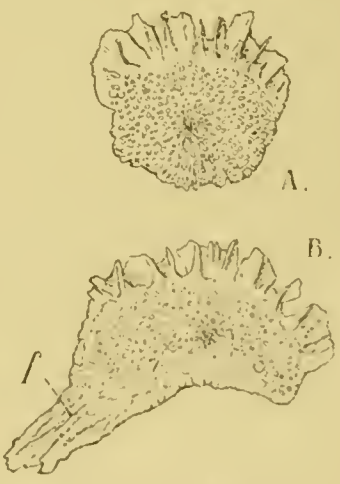


Fig. 86. *Caligorgia affinis*. Polypenschuppen: A abaxiale Randschuppe; B typische abaxiale Schuppe mit lateralem Flügel *f*; bei durchfall. Lichte. × 111.

Das Scleritenkleid der Polypen ist von demjenigen der *C. ventilabrum* sehr verschieden, namentlich dadurch, dass die äusseren-lateralen Schuppenreihen bis auf die Randscleriten fehlen (Fig. 85). Bei Seitenansicht der Polypen sind die inneren-lateralen Randschuppen nicht sichtbar, da sie von den äusseren-lateralen verdeckt werden. Jede abaxiale Schuppenreihe besteht aus 7 Schuppen, welche sich in typischer Weise flügelartig über die Seitenflächen der Polypen ausdehnen; nur die Randschuppen zeigen diese Verbreiterung nicht, da sie seitlich an die äusseren-lateralen Randschuppen stossen (vergl. Fig. 85; 86, B, bei *f* und Fig. 86, A). Bei *C. ventilabrum*, wo die

äusseren-lateralen Scleritenreihen gut entwickelt sind, weisen die abaxialen Schuppen dementsprechend keine flügelartige Erweiterung der einen Seite auf (vergl. Fig. 83). Der Randsaum der Schuppen zeigt dieselben kurzen, zahnartigen Leisten wie bei der vorigen Art; nur sind dieselben bei *affinis* etwas länger und höher und ist der Randsaum der Scleriten auch etwas abgebogen, sodass am oberen Rumpfrande ein kragenartig abstehender Saum um die Basis des Operculum gebildet wird (Fig. 87). Die Aussenfläche der Schuppen ist ohne deutliche Leisten, zeigt aber wohl sehr kleine Wärzchen. Die Innenfläche ist dicht-warzig (Fig. 86). Die adaxiale Polypenseite ist bis auf ihre 4 Randschuppen nackt.

Fig. 87. *Caligorgia affinis.* Scheitelansicht eines Polypen zur Demonstration des Operculum; *a* adaxiale Seite. × 111.

Von den 8 Deckschuppen sind die adaxialen erheblich, die inneren-lateralen etwas kleiner als die 4 übrigen (Fig. 87). Auf ihrer Innenfläche springt auf dem Spitzenteil ein Längskiel vor (Fig. 88); auch ist dieser Spitzenteil nach innen umgebogen und von einer oft sehr unregelmässig gezackten Form (Fig. 87). Die einfachen Deckschuppen der *C. ventilabrum* sind davon deutlich verschieden.

Fig. 88. *Caligorgia affinis.* Innere-laterale Deckschuppe, Innenfläche. × 111.

Die Scleritenschicht der Rinde ist auf den Kurzzweigen, ebenso wie bei der vorigen Art, durch die dichte Stellung der Polypen-Wirtel wenig zur Untersuchung geeignet. Auf den stärkeren Ästen stehen aber die Polypen in grösseren Abständen auseinander. Hier fand ich immer nur eine einzige Schicht von Scleriten; dieselben liegen neben einander, mit den unregelmässig eingeschnittenen Rändern in einander greifend (Fig. 89). Sie sind nach aussen concav, nach innen convex (Fig. 90). Die Aussenfläche zeigt stark vorragende Leisten, welche aber meist in der Mitte dieser Fläche fehlen, namentlich bei den grösseren Scleriten (Fig. 89). Die Innenfläche ist grob warzig. Die Scleriten sind nicht dick, eher zart zu nennen; die meisten erreichen zwischen 0,1 und 0,2 mm. im grössten Durchmesser, vereinzelte bis 0,3 mm..

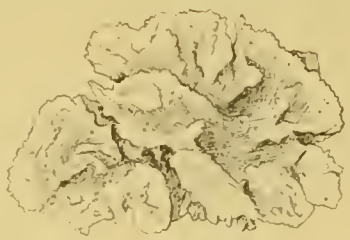


Fig. 89. *Caligorgia affinis.* Zwei durch die Zähne ihrer Ränder verbundene Scleriten aus der Rinde eines 1 3/4 mm. dicken Stammes; Aussenfläche. × 187.

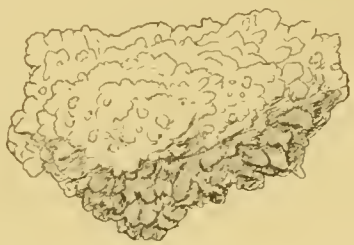


Fig. 90. *Caligorgia affinis.* Rinden-Sclerit eines 1 3/4 mm. dicken Stammes; Innenfläche. × 187.

Die tiefgelagerten, kleinen Rinden-Scleriten der *C. ventilabrum* konnte ich hier nicht auffinden, es fehlen dieselben also sehr warscheinlich.

Diese Art ist im Habitus der *C. ventilabrum* so äusserst ähnlich, dass beide wohl als einigermassen verwandt betrachtet werden müssen. In den Details des Scleritenkleides gibt es allerdings erhebliche Unterschiede, worauf ich oben wiederholt hingewiesen habe.

Geographische Verbreitung: wie oben angegeben in der Solor-Strasse zwischen den nördlich von Timor liegenden Kleinen Sunda-Inseln.

12. *Caligorgia minuta* nov. sp.

Stat. 260. 5° 36′.5 S., 132° 55′.2 O. bei den Kei-Inseln. 90 M. Sand mit Korallen und Muscheln. Ein Stammfragment und Astfragmente.

Dies ist eine zarte Art mit sehr kleinen Polypen. Ihre Verzweigung ist meist dichotomisch, nähert sich aber zum Teil der federartigen; namentlich die stärkeren Äste sind mehr federartig verzweigt (Taf. VI, Fig. 17). Das Stammfragment ist mit verbreiteter, kalkiger Basis auf einem toten Korallenstücke festgewachsen und schon von der Nähe der Basis ab verzweigt. Die Verzweigung ist eine ziemlich dichte; der Stamm und die Hauptäste geben abwechselnde Seitenzweige ab in Entfernungen von 3—4 mm..

Die stärkeren Achsen sind deutlich goldglänzend.

Die Polypen stehen auf den Zweigen in Wirteln von meist 2, auch wohl 3, selten 4. Auf den stärkeren Ästen stehen die spärlicheren Polypen mehr regellos, isolirt, weiter basalwärts fehlen sie. Auf 1 cm. Länge der Zweige kommen 8 oder 9 Wirtel. Die Länge der Polypen ist nur selten beinahe 1 mm., meist erheblich kleiner, $^2/_3$ bis $^3/_4$ mm.. Zwischen den Wirteln bleibt immer eine deutliche Entfernung von etwa $^1/_4$ bis $^1/_2$ mm..

Fig. 91. *Caligorgia minuta.* Polyp; *c* äussere-laterale Randschuppe. × 45.

Die Polypen (Fig. 91) weisen nur sehr wenige Rumpfschuppen auf, nämlich 2 abaxiale Reihen von je 5 Scleriten und jederseits eine äussere-laterale Randschuppe (Fig. 91, *c*). Der freie Rand der Schuppen ist etwas abgebogen und zeigt dieselben kurzen, zahnartig vorspringenden Leisten wie die beiden vorigen Arten, nur sind sie bei *minuta* viel weniger zahlreich. Das Operculum ist niedrig, zugespitzt; die abaxialen Deckschuppen sind nur 0,28 mm. lang.

Die Rinde ist zart, mit einer Schicht von Scleriten, welche mit ihren unregelmässig gezähnelten und eingeschnittenen Rändern (Fig. 92) in einander greifen. Die Innenfläche dieser Scleriten ist mit den gewöhnlichen rundlichen Wärzchen bedeckt; die Aussenfläche zeigt deutlich netzförmig unter sich verbundene Leistchen (Fig. 92), welche sich streckenweise in Reihen von Wärzchen auflösen können. Die Rinden-Scleriten erreichen meist zwischen 0,2 und 0,36 mm. Durchmesser; vereinzelte sind grösser, bis etwa 0,45 mm.. Auf dem unteren Stammabschnitte sind die Scleriten im Durchschnitt wohl etwas kleiner als auf den Zweigen und mit etwas kräftiger entwickelten Leisten bedeckt.

Fig. 92. *Caligorgia minuta.* Rinden-Sclerit eines dünneren Zweiges; Aussenfläche. × 187.

Diese Art unterscheidet sich unschwer von allen anderen *Caligorgia*-Arten. Ihre Kurzzweige sind meist dichotomisch verzweigt und viele werden zu Hauptästen, die Verzweigung ist nicht typisch federartig, aber wegen der regelmässig abwechselnden Anordnung der Zweige auf den Hauptästen, auch nicht so typisch dichotomisch wie bei *C. affinis*. Die Polypen sind sehr klein und stehen meist in Paaren, welche deutlich etwas von einander entfernt bleiben. Bei den Polypen sind nur die 2 adaxialen Scleritenreihen gut entwickelt und bestehen aus je 5 Scleriten, eine sehr niedrige Zahl unter den *Caligorgia*-Arten. Das Operculum ist nicht hoch.

13. *Caligorgia similis* nov. spec.

Stat. 260. 5° 36'.5 S., 132° 55'.2 O. bei den Kei-Inseln. 90 M. Sand mit Korallen und Muscheln. 1 Fragment.

Diese Art hat viel Ähnlichkeit mit *C. minuta*; sie ist etwa gleich zart. Das einzige Fragment (Taf. VI, Fig. 18) ist in geringer Entfernung von der Basis des Stammes abgebrochen und ist viel weniger dicht verzweigt als *C. minuta*, was namentlich bei Vergleichung der mir vorliegenden basalen Stammabschnitte beider Arten deutlich ist. Die Verzweigung ist, soweit aus dem Fragmente ersichtlich ist, ziemlich regelmässig dichotomisch.

Die Polypen stehen in Wirteln von meist 3, sehr selten 2; auf den stärkeren Astabschnitten schieben sich die Polypen aus einander, sodass die Wirtel undeutlich werden; die Zahl der Polypen, welche dort einen Wirtel bilden, steigt auf 4, vielleicht auch 5. Es kommen auf den dünnen Zweigen 7 oder 8 Wirtel auf 1 cm. Zweiglänge. Zwischen den Wirteln bleibt immer eine sehr deutlicher Abstand von $^1/_3$ bis $^1/_2$ mm., da die Polypen nur selten 1 mm. Länge erreichen, meist nur etwa $^1/_5$ bis $^3/_4$ mm..

Fig. 93. *Caligorgia similis.* Polyp. × 45.

Die Polypen sind von denjenigen der vorigen Art leicht zu unterscheiden. Das Operculum ist viel höher; so sind die abaxialen Deckschuppen 0,35 bis 0,4 mm. lang, bei *C. minuta* nur bis 0,28 mm.. Und die abaxialen Scleritenreihen bestehen immer aus 7 Schuppen, gegen nur 5 bei *C. minuta*. Die Scleriten sind denen dieser Art wohl ähnlich, nur sind die zahnartig vorspringenden Leisten am Rande noch schwächer entwickelt. Die Innenfläche der Schuppen ist dicht mit kleineren Wärzchen bedeckt und da die Schuppen zart sind, ist nicht sicher zu entscheiden ob auch auf der Aussenfläche spärliche feine Wärzchen stehen.

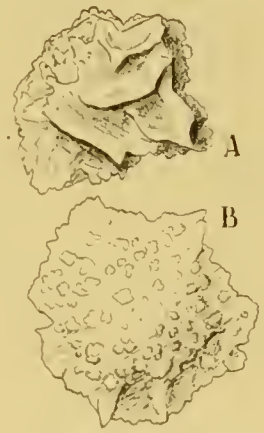


Fig. 94. *Caligorgia similis.* Scleriten aus der Rinde, 2 cm. oberhalb der Basis des Stammes: A Aussenfläche: B Innenfläche. × 187.

Die Rinden-Scleriten sind denen der vorigen Art sehr ähnlich; die Leisten auf der Aussenfläche sind aber weniger oft netzförmig verbunden; bei einen Teil der Scleriten sind die Leisten besonders hoch und glattrandig (Fig. 94).

Geographische Verbreitung: wie oben angegeben.

*14. *Caligorgia modesta* (Studer).

Narella modesta Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 643.
Caligorgia modesta Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. L.

Ich konnte einige Polypen der Type aus dem Berliner Museum (Katalog N° 2046) untersuchen. Nach diesen Polypen zu urtheilen steht sie der *C. similis* nahe. Die abaxialen Scleritenreihen bestehen gleichfalls aus je 7 Schuppen, dagegen sind von den äusseren-lateralen Reihen je 2 distale Scleriten vorhanden. Das Operculum ist deutlich niedriger; die Deckschuppen sind kürzer, nach Studer nur 0,3 mm. lang.

Die Polypen stehen nach Studer's Angabe in Wirteln von sechs und sollen bis 2 mm.

Länge erreichen. Die vereinzelten, mir vorliegenden Polypen sind nur etwa 1,2 mm. lang, was aber auch noch erheblich mehr ist, als bei den beiden vorhergehenden Arten. Beim spärlichen verfügbaren Materiale kann ich keine eingehendere Beschreibung geben und auch die obigen Angaben über die Zahl der Polypen-Scleriten gebe ich nur als nicht ganz sicher. Bei dem überaus spärlichen Materiale, welches von dieser Art vorliegt, erkenne ich dankbar die grosse Liberalität, mit der Herr Professor Weltner mir die Gelegenheit gab ein Paar Polypen zu untersuchen, genügend um festzustellen, dass diese Art nicht mit den beiden vorherbeschriebenen oder mit irgend einer anderen *Caligorgia*-Art identisch ist.

Die Verzweigung ist eigentlich unbekannt, da aus dem einzigen, gabelig geteilten Zweigfragmente, welches die Gazelle erbeutete, nichts sicheres geschlossen werden kann; so ist nicht sicher ausgeschlossen, dass diese Art mehr federartig als dichotomisch verzweigt ist. Wegen der Polypen stelle ich die Art hier hinter *C. similis*.

Die Farbe des frischen Stockes war nach Studer orangerot. Von den beiden vorherbeschriebenen Arten der Siboga-Sammlung liegen keine diesbezüglichen Angaben vor (vergl. S. 7); in Alcohol sind alle drei Arten weiss.

Geographische Verbreitung: im West-Pacifik zwischen Neu-Seeland und den Fidji-Inseln, in 1075 M. auf Sandboden (Gazelle).

15. *Caligorgia tuberculata* nov. spec.

Stat. 95. 5°43.5 N., 119°40′ O. Sulu-Inseln. 522 M. Boden steinig. 2 Ex. und einige Fragmente.

Die Kolonien sind sehr typisch dichotomisch verzweigt (Taf. VI, Fig. 15). Der Stamm spaltet sich bald in mehrere Äste, die sich wiederholt teilen und in eine grössere Zahl feiner Endzweige von sehr verschiedener Länge endigen; das Ganze breitet sich fächerförmig, und annäherend in einer Ebene aus. Bei einem Fragmente, an welchem die Basis der Kolonie erhalten ist, zeigt der Stamm unten deutlich die Reste regelmässig abwechselnd gestellter Seitenzweige; erst 5 cm. oberhalb der Basis fängt die dichotomische Spaltung des Stammes an. Es deutet dies darauf hin, dass die jungen Kolonien zuerst federartig verzweigt sind. Dieses Fragment weist wegen der Stärke des Stammes auf eine etwas grössere Kolonie hin, als die auf Taf. VI abgebildete.

Die dickeren Achsen sind goldglänzend, die allerdicksten etwas bräunlich; die dünneren sind blass, weisslich.

Die Polypen stehen auf den dünnen Zweigen in Wirteln von nur 2, welche Zahl bei etwas grösserer Dicke der Zweige oft auf 3 steigt. Auf stärkeren Ästen stehen auch 4—5 Polypen in einem Wirtel, doch wird die Polypenstellung hier öfters eine mehr regellose. Die basalen Stammabschnitte tragen keine Polypen. Sehr eigenthümlich ist, dass die Zweigspitzen über eine Länge von oft mehr als 5 mm. von polypenloser Rinde überzogen werden, wie auf der Figur 15, Taf. VI, deutlich zu sehen ist. Es kommen 6 oder 7 Wirtel von Polypen auf 1 cm. Zweiglänge. Der Abstand der Wirtel ist verschieden, nur selten sehr klein; meist bleibt ein deutlicher Abstand, welcher bis über $^1/_2$ mm. betragen kann. Die Länge der Polypen ist ungefähr $1^1/_4$ mm., bis höchstens $1^1/_2$ mm..

Bei den Polypen sind nur die 2 abaxialen Scleritenreihen vollständig erhalten; sie bestehen aus je 6 Scleriten. Von den äusseren-lateralen Reihen sind nur je 2 distale Schuppen vorhanden. Das Operculum ist von mittlerer Höhe (Fig. 95). Die Aussenfläche der Rumpf-Schuppen und der basalen Abschnitte der Deckschuppen wird vollständig von groben Wärzchen bedeckt; nur auf den Spitzen-Abschnitten der Deckschuppen und auf jenen Teilen der abaxialen Rumpfschuppen, welche sich flügelartig über die Seitenflächen des Rumpfes ausdehnen (Fig. 95, *f*) gehen die Wärzchen in unregelmässige, kurze Leisten über. Die Wärzchen sind hoch und selbst wieder von einigen sehr kleinen, spitzen Wärzchen bedeckt. Die Schuppen sind dick.

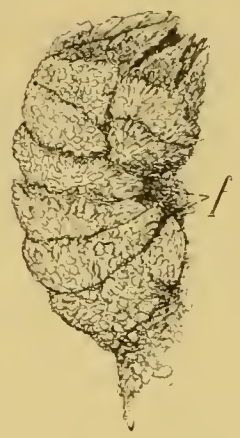


Fig. 95. *Caligorgia tuberculata.* Polyp; *f* flügelartige Ausbreitung der abaxialen Scleriten auf den Seitenflächen der Polypen. × 45.

Fig. 96. *Caligorgia tuberculata.* Rinde des Stammes. Scleritenkleid, Aussenfläche. × 67.

Die Rinde enthält eine Schicht von dicht zusammenliegenden Scleriten. Letztere sind nicht schuppenartig, sonder dicker, rundlich, und tragen auf ihrer Aussenfläche dieselben Wärzchen wie die Polypen-Scleriten (Fig. 96). Die Innenfläche ist auch warzig, doch sind die Wärzchen hier weniger hoch. Auf den dünnen Spitzen-Abschnitten der Zweige sind die sonst ganz ähnlichen Scleriten oft etwas länglich, in der übrigen Rinde immer von rundlicher Form. Der grösste Durchmesser ist meist etwa 0,3 mm., bei den länglichen Scleriten der Zweigspitzen bis zu 0,7 und sogar 0,9 mm..

Geographische Verbreitung: wie oben angegeben.

*16. *Caligorgia compressa* (Verrill).

Prymnoa verticillaris Ehrenberg, Corallenthiere des rothen Meeres, 1834, p. 133.
Primnoa compressa Verrill, Proc. Essex. Instit., 1865, p. 189.
Calligorgia verticillata pr. p. Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 35.
Fanellia compressa pr. p. Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 46.
Calligorgia compressa Studer, Monatsb. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 647.
Caligorgia compressa Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 80.

Ich untersuchte einige Fragmente der Type der Ehrenberg'schen *Prymnoa verticillaris*. Studer hat zuerst dargelegt, dass dieselbe mit *C. compressa* Verrill identisch ist. Das erscheint auch mir nicht unwarscheinlich, Gewissheit hierüber besteht aber meines Erachtens nicht und da das typische Exemplar Verrill's weiter nichts ist als eine nackte Achse ohne Rinde und Polypen, wird es wohl nicht leicht gelingen, diesen Punkt ganz sicher zu entscheiden.

Das Ehrenberg'sche Exemplar steht der *C. tuberculata* nahe. Namentlich weisen die Scleriten auf ihren Aussenflächen dieselben sehr hohen Wärzchen auf. Auf den Polypen-Scleriten sind diese Wärzchen öfters zu Leisten verschmolzen die vom Nucleus zum oberen Rande ziehen, doch ist der Unterschied kein auffallender. Der Habitus der Polypen und der Rinde ist durch die ähnliche Oberflächen-Sculptur dieselbe. Man kann aber beide Arten durch folgende Merkmale unterscheiden. Bei *C. compressa* stehen die Polypen in Wirteln von 9 bis 12, dicht gedrängt,

auch auf Zweigabschnitten mit nur $^1/_2$ mm. dicker Achse. Auch auf der Stammbasis stehen nach Studer's Figur 14 (Taf. 2) die Polypen in regelmässigen Wirteln. Auf 1 cm. Zweiglänge kommen beinahe 7 Wirtel, wie bei *C. tuberculata*, aber die Polypen der einander folgenden Wirtel berühren sich, da dieselben durchschnittlich deutlich grösser sind als bei letzterer Art, oft über $1^1/_2$ mm. Länge erreichen. Das Operculum ist niedriger als bei *tuberculata*. Auf dem Querschnitte sind die Polypen oval, mit der kürzesten Achse senkrecht zu den Zweigen gestellt. Darin und in der grossen Zahl der in einem Wirtel stehenden Polypen, besteht Ähnlichkeit mit einigen *Primnoella*-Arten, aber das deutliche Operculum und die warzige Oberflächen-Sculptur der Scleriten sind wichtige Unterschiede gegenüber diesem Genus.

Der Polypen-Rumpf weist 2 deutliche abaxiale Scleritenreihen von je 7, vielleicht 8 Schuppen auf; auch die äusseren-lateralen Reihen sind grösstenteils oder ganz vorhanden; letztere bestehen aber schon aus etwas kleineren Schuppen, als die abaxialen Reihen. Den Scleriten dieser letzteren Reihen fehlt dementsprechend die flügelartige Erweiterung auf den Seitenflächen der Polypen, welche wir u. a. bei *tuberculata* fanden.

Die stärkeren Achsen sind nach Verrill und Studer bei *C. compressa* sehr erheblich abgeplattet.

Geographische Verbreitung: Verrill's Exemplar stammt von den Aleuten, das Ehrenberg'sche wahrscheinlich auch aus dem Nord-Pacifik, doch ist das nicht ganz sicher.

*17. *Caligorgia elegans* (Gray).

Callicella elegans Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 37.
Calligorgia elegans Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 647.
Caligorgia flabellum pr. p. Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 79.

Wright und Studer haben diese Art zu *flabellum* gebracht, da sie die Scleriten beider Arten identisch fanden. Aus ihrer Angabe geht nicht hervor, ob sie auch das Scleritenkleid als ganzes, in Situ, verglichen haben. Deshalb bin ich nicht überzeugt, das beide Arten vereinigt werden müssen. Jedenfalls besitzt aber das British Museum unter den Namen *elegans* eine typisch dichotomisch verzweigte Kolonie, die einen ganz anderen Habitus aufweist wie *C. flabellum*. Da nun Wright und Studer behaupten, die Type von Gray sei gar nicht dichotomisch verzweigt, wogegen Gray die dichotomische Verzweigung als wichtiges Merkmal in erster Linie hervorhebt, ist bei mir Zweifel aufgekommen, ob ersteren Untersuchern wirklich die Type von Gray vorgelegen hat.

Ich selbst habe leider, als ich in London war, diese Art nicht näher untersucht, da ich damals noch nicht an der Richtigkeit der von Wright und Studer durchgeführten Vereinigung mit *flabellum* zweifelte.

Hoffentlich wird eine spätere Untersuchung der Type uns Gewissheit geben, ob *C. elegans* mit *C. flabellum* synonym ist, oder nicht. Eine ausführlichere Beschreibung dieser von Gray ganz ungenügend charakterisirten Art ist im letzteren Falle sehr erwünscht.

Geographische Verbreitung: Formosa.

Uebersicht der Caligorgia-Arten.

Eine Verteilung aller Arten in zwei oder drei scharf abgegrenzte, natürliche Gruppen scheint mir nicht möglich. Die Trennung in federartig und dichotomisch verzweigte Arten ist zwar praktisch nützlich, doch bezweifle ich entschieden eine nähere Verwandtschaft der in diesen beiden Gruppen jeweilig vereinigten Arten.

Wohl aber gibt es einige kleine Gruppen, die aus besonders ähnlichen Arten bestehen. Zur Erleichterung der Bestimmung will ich hier kurz auf diese Gruppen hinweisen.

Unter den federartig verzweigten Arten gibt es zwei kleinere Gruppen:

1. *C. verticillata*, *grimaldii* und *sertosa* haben kleine Polypen mit noch gut bis ziemlich gut entwickelten äusseren-lateralen Scleritenreihen, mit spitzem, deutlich vorragendem Operculum. Die Aussenfläche der zarten Polypenschuppen zeigt nur schwache Oberflächen-Sculpturen. Rinde mit rundlichen Schuppen, welche auf ihrer Aussenfläche Leisten tragen, die mehr oder weniger deutlich netzförmig zusammenhängen.
2. *C. flabellum*, *robusta* und *weltneri* haben kräftigere Polypen, deren äussere-laterale Scleritenreihen bis auf eine oder zwei distale Schuppen verschwunden sind. Die Schuppen der abaxialen Reihen zeichnen sich aus durch kräftige, oft sehr hohe, stark zahnartig vorragende Leisten auf ihrer Aussenfläche. Die Rinden-Scleriten sind länglich, stabförmig, ihre Aussenfläche ist dicht-warzig; die Wärzchen können zu kurzen Leisten verbunden sein; letztere bilden aber keine Netze.

Es bleiben dann noch drei federartig verzweigte Arten übrig, *C. gracilis*, *pennacea* und *joubini*. Davon zeigt nur *pennacea* auf den Polypen noch einige Scleriten der äusseren-lateralen Reihe; diese Art unterscheidet sich von den Arten der *Verticillata*-Gruppe durch ihr sehr niedriges Operculum mit besonders kleinen adaxialen Deckschuppen. Die Scleriten sind auch etwas dicker als bei den Arten dieser Gruppe. Sie zeigen keine stark entwickelten Sculpturen auf der Aussenfläche der Polypen-Scleriten. Hierdurch sowie durch ihr niedriges Operculum ist diese Art von den Arten der *Flabellum*-Gruppe sehr verschieden. Die Rinde enthält schuppenartige, wenn auch nicht dünne, Scleriten.

C. gracilis und *joubini* schliessen sich durch das Fehlen besonders kräftiger Oberflächen-Sculpturen der Polypenschuppen und durch die rundlichen, schuppenartigen Rinden-Scleriten auch bei der *Verticillata*-Gruppe an. Zudem zeigt *C. gracilis* eine sehr regelmässige netzförmige Verbindung der Leisten auf der Aussenfläche der Rinden-Scleriten. Aber alle Scleriten sind dicker als bei den Arten dieser Gruppe und es sind die äusseren-lateralen Scleritenreihen der Polypen bis auf die Randschuppen verschwunden.

Unter den dichotomisch verzweigten Arten steht *C. ventilabrum* ziemlich isolirt. Die Polypen weisen gut entwickelte äussere-laterale Scleritenreihen und eine grosse Randschuppe der inneren-lateralen Reihen auf. Eine äussere-laterale Schuppenreihe besitzt sonst nur noch *C. compressa*, welche aber wegen der gänzlich verschiedenen Oberflächen-Sculptur ihrer Scleriten nicht in die Nähe von *ventilabrum* gestellt werden darf.

Durch ihren Habitus und die Anordnung aller Polypen in Wirteln (S. 76) schliesst sich *C. affinis* bei *C. ventilabrum* an. Doch ist die Zahl der Polypen-Scleriten bei ersterer niedriger und ist auch der Bau der Rinde viel weniger primitiv, sodass beide Arten doch nicht sehr nahe verwandt zu sein scheinen. Die Polypen-Scleriten zeigen bei beiden auf ihrem Randbezirk zahlreiche, kurze, aber kräftige, zahnartig vorspringende Leisten (Fig. 84, 86). *C. modesta* steht vielleicht der *C. affinis* nahe.

Eine zweite Gruppe bilden *C. similis* und *C. minuta* mit ihren kleinen Polypen, welche auf den dünneren Zweigen nur zu 2—3 in Wirteln stehen, auf den dicksten Stämmen regellos angeordnet sind. *C. similis* hat die meisten Schuppen auf den Polypen und die Polypen erinneren durch ihr hohes Operculum sehr an *C. sertosa*. Auch in der geringen Entwicklung der Oberflächen-Sculpturen schliessen diese Arten sich bei *sertosa* an. Die Verzweigung der *C. minuta* hält die Mitte zwischen der primitiven federartigen und der dichotomen. Eine directe Ableitung der *C. minuta* und *similis* von primitiven *Caligorgia*-Arten der *Verticillata*-Gruppe, nicht von der ursprünglich gebauten, dichotomisch verzweigten *C. ventilabrum*, erscheint demnach sehr gut möglich.

Eine dritte Gruppe dichotomisch verzweigter Arten bilden *C. tuberculata* und *compressa*. Dieselben sind wegen der typischen, grossen, sehr dicht gestellten Wärzchen auf der Aussenfläche ihrer Scleriten als nahe verwandt zu betrachten. Dies ist wichtig, weil die Polypen in soweit einen erheblichen Unterschied aufweisen, als die der letzteren Art noch eine äussere-laterale Scleritenreihe aufweisen, die Polypen der *C. tuberculata* dagegen von dieser Reihe nur noch die 2 distalen Schuppen besitzen.

C. elegans ist ungenügend bekannt, ich kann daher über ihre Verwandtschaft mit anderen *Caligorgia*-Arten nichts angeben.

Primnoa Lamouroux.

Primnoa Lamouroux, Hist. Polypiers flexibles, 1816, p. 440.
Primnoa Lamouroux, Expos. méthod. des Genres de l'Ordre des Polypiers, 1821, p. 37.
Primnoa Blainville, Manuel d'Actinologie, 1834, p. 510.
Prymnoa pr. p. Ehrenberg, Corallenthiere des rothen Meeres, 1834, p. 133.
Primnoa Johnston, Hist. of British Zoophytes, 2e ed. 1847, p. 171.
Primnoa Dana, Zoophytes Un. St. Explor. Expedition, 1848, p. 676.
Primnoa pr. p. M. Edwards, Coralliaires, 1857, p. 139.
Primnoa pr. p. Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1857, p. 285.
Primnoa pr. p. Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1859, p. 483.
Lithoprimnoa Grube, Abh. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur, Abth. Naturw. u. Med., 1861, p. 165.
Primnoa pr. p. Kölliker, Icones histiologicae, 1865, p. 135.
Primnoa Gray, Catalogue Lithophytes, 1870, p. 44.
Primnoa Studer, Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 642.
Primnoa Studer, Arch. f. Naturg., Jhg. 53, Bd. 1, 1887, p. 49.
Primnoa Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. XLVIII.

Die Polypen können sich wie bei *Caligorgia* mit ihrer beinahe nackten adaxialen Seite den Zweigen anschmiegen; nur die 2 abaxialen Scleritenreihen sind gut entwickelt. Am oberen Kelchrande liegen 8 Scleriten, welche je eine Deckschuppe tragen und wovon, ebenso wie von letzteren, die 4 adaxialen deutlich kleiner sind als die 4 abaxialen. Verzweigung unregelmässig

dichotomisch, relativ spärlich. Ausbreitung der Kolonien vorherrschend, aber nicht vollständig, in einer Ebene. Polypen nicht wirtelständig, sondern regellos, ziemlich dicht angeordnet; sie stehen nicht in regelmässigen Spiralen.

Studer (l. c. 1879) führt eine *Primnoa pulchella* Gray auf ohne nähere Beschreibung oder Litteratur-Angabe. Ich habe dieselbe in Gray's Schriften nicht auffinden können und kenne von diesem Genus nur eine Art. Vielleicht meint Studer hiermit die *Hookerella pulchella* von Gray (vergl. S. 34). Über *Primnoa rossii* Stokes vergleiche man die Anmerkung auf S. 34.

*1. *Primnoa reseda* Pallas.

Gorgonia reseda Pallas, Elenchus zoophytorum, 1766, p. 204.
Gorgonia lepadifera Linné, Syst. naturae, ed. 12, 1767, p. 1289.
Gorgonia lepadifera Ellis and Solander, Nat. Hist. Zoophytes, 1786, p. 84, Tab. 13, Fig. 1, 2.
Gorgonia lepadifera Esper, Pflanzenthiere, 1791, p. 71, Gorgonia, Tab. XVIII.
Gorgonia lepadifera Lamarck, Hist. Nat. Animaux sans Vertèbres, 1 ed., 1816, p. 323.
Primnoa lepadifera Lamouroux, Polypiers flexibles, 1816, p. 442.
Primnoa lepadifera Stokes, Edinburgh new philos. Journ., vol. 43, 1847, p. 261.
Primnoa lepadifera Johnston, Hist. of British Zoophytes, 2 ed., 1847, p. 171.
Lithoprimnoa arctica Grube, Abh. Schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur, Abth. Naturw. u. Med., 1861, p. 165.
Primnoa reseda Verrill, Mem. Boston Soc. Nat. Hist., vol. 1, 1866, p. 9.

Für weitere Litteratur vergleiche man die Angaben beim Genus *Primnoa*. Die älteren Schriften sind bei Lamouroux (l. c. 1816, p. 448) angeführt.

Diese Art ist sehr leicht kenntlich und ich finde keine Veranlassung hier nochmals eine Beschreibung derselben zu geben. Die Polypen kehren sich meist den Zweigbases zu, z.B. auf der von Ellis und Solander gegebenen Figur und bei einer in der Sammlung der Kön. Zool. Gesellschaft zu Amsterdam befindlichen Kolonie. Auch Verrill gibt diese Stellung als Regel an. Bisweilen sind aber die Polypen den Zweigspitzen zugekehrt, wie das bei allen bis jetzt besprochenen Arten mit schräg gestellten Polypen der Fall war. Eine Drehung der Polypen an ihrer Basis bei der Contraction findet nicht statt; auch bei den nicht contrahirten Polypen muss der Unterschied in der Stellung an der Lage der abaxialen Scleritenreihen deutlich sein.

Geographische Verbreitung: im Nord-Atlantik, an den Küsten von Schottland, der Shetland-Inseln, von Norwegen, im Weissen Meere; an der Amerikanischen Küste bei St. George's Bank, Fundy-Bai (Verrill). Stokes gibt 270 bis 540 M. an, als die Tiefen, worin diese Art lebt; sie scheint aber auch in geringeren Tiefen vorzukommen.

§ 5. Dritte Subfamilie Calyptrophorinae Studer, emend.

Fam. *Calyptrophoradae* Gray, Catalogue of Lithophytes, 1870, p. 41.
Subfam. *Calyptrophorinae* Studer, Arch. f. Naturg., Jhg. 53, Bd. 1, 1887, p. 48.
Subfam. *Calyptrophorinae* Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. XLVII und p. 49.

Für die Diagnose verweise ich auf S. 9. Die Reduction des Scleritenkleides der Polypen bis auf nur 2 oder 3 Paare von grossen Schuppen ist sehr typisch für die Arten dieser Subfamilie. Bei den *Primnoinae* finden wir doch mindestens 5 Paare grosser abaxialer Scleriten und

daneben im oberen Rande des Rumpfes noch ein seitliches Paar (Fig. 91, *c*; S. 78). Bei den *Calyptrophorinae* liegen im Rumpfrande nur zwei sehr grosse Schuppen, daneben entweder gar keine Schuppen mehr oder doch nur ein Paar sehr kleiner. Bei allen anderen *Primnoidae* liegen im Rumpfrande unterhalb des Operculum 8 bis mindestens 4 grosse Schuppen.

Da die Scleriten des Polypenrumpfes so gross und wenig zahlreich sind, müssen sie, wenn die Polypen sich bei Contraction unter starker Biegung des Rumpfes mit ihrem Operculum den Zweigen zuwenden, eine sehr erhebliche Drehung gegen einander ausführen von zwischen 60° und 90°. Namentlich bei den Polypen des Genus *Calyptrophora* mit nur 2 Paaren von Schuppen muss die Drehung in der einzigen Biegungsstelle sehr gross sein (vergl. Fig. 146). Das buccale Scleritenpaar stützt sich mit gerader Basalkante auf den gleichfalls geraden, freien Rand des basalen Scleritenpaares (*a* in Fig. 158 gegen *b* in Fig. 157). Beide Ränder sind rauh; auch verhinderen die Stacheln an den Ecken des basalen Scleritenpaares ein Abgleiten des buccalen Paares längs ersterem (vergl. Fig. 156, 157). Die Bewegung hat in einem sehr einfachen Scharnirgelenk statt.

Die contrahirten Polypen kehren entweder ihr Operculum den Bases der Zweige und Äste zu, oder aber, dies ist wie bei *Calyptrophora japonica*, zwar bei der grossen Mehrheit der Polypen nicht der Fall, wohl aber bei einer kleinen Zahl zuerst gebildeter.

Das Auffinden weitgehender Ähnlichkeiten zwischen einigen Arten der Genera *Stachyodes* und *Calyptrophora* hat mich veranlasst, beide in einer Subfamilie zu vereinigen, wobei der alte Namen *Calyptrophorinae* beibehalten werden kann. Kein Genus der *Primnoidae* steht *Stachyodes* annäherend so nahe wie *Calyptrophora*. Im vergleichend-phylogenetischen Teil, § 8, werden die Polypen beider Genera genauer mit einander verglichen; daraus ist ersichtlich, durch welche geringe Umänderungen die *Calyptrophora*-Polypen aus denjenigen des Genus *Stachyodes* hervorgehen.

Das Genus *Calypterinus* Wright und Studer gehört zu *Stachyodes*, wie Studer [1]) neulich selbst angegeben hat.

Auch die von Wright und Studer gegebenen Diagnosen der Genera *Stachyodes* und *Calyptrophora* müssen umgeändert werden, um eine natürliche, der Verwandtschaft möglichst entsprechende Gruppirung der schon bekannten und der unten beschriebenen neuen Arten zu erreichen. Die Gründe dafür gehen aus den Artbeschreibungen hervor, auch werde ich sie mit mehr Nutzen erst im Vergl. Phylog. Abschnitt dieser Arbeit darlegen (§ 8).

Diese Subfamilie enthält zwei Genera: *Stachyodes* (incl. *Calypterinus*) und *Calyptrophora*. Ein drittes Genus muss sehr warscheinlich für *Primnoa trilepis* Pourtalès errichtet werden.

Stachyodes Studer.

Stachyodes Studer, Archiv. f. Naturgesch., Jhg. 53, Bd. 1, 1887, p. 49.
Stachyodes Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. XLVIII und p. 54.
Stachyodes Studer, Bull. Mus. Comp. Zool., vol. 25, 1894, p. 63.
Stachyodes Studer, Alcyonaires, Résultats Campagnes Scient. Monaco, Fasc. 20, 1901, p. 40.

In seiner Bearbeitung der vom Fürsten von Monaco auf der „Hirondelle" gesammelten

1) Bull. Mus. Comp. Zool., vol. 25, 1894, p. 64; Alcyonaires, Résultats Campagnes Scient. Monaco, Fasc. 20, 1901, p. 40.

Alcyonaria gibt STUDER eine sehr gute Beschreibung der Polypen dieses Genus. Das Siboga-Material enthält aber einige abweichendere Arten, für welche ich zwar kein neues Genus errichten möchte, die aber zu einigen Erweiterungen der bis jetzt vorliegenden Beschreibungen des Genus *Stachyodes* nötigen.

Die Kolonien sind nicht dicht, ziemlich regelmässig dichotomisch verzweigt (vergl. die Figuren 20, Taf. VII; 23, 24, Taf. VIII); die Äste breiten sich in einer Ebene aus, die Kolonien sind fächerförmig; bei einigen Arten ist die Verzweigung eine sehr spärliche. *St. ambigua* weicht, wenn ich STUDER's Beschreibung richtig verstehe [1]), ab, indem ihre Verzweigung federartig ist.

Die Polypen stehen immer alle in Wirteln, mit basalwärts gekehrtem Operculum. Ihr Rumpf weist drei Paar grosser Schuppen auf, welche ich mit STUDER (l. c. 1901) als basale, mediale und buccale bezeichnen will (Fig. 99 und 100; *a*, *b*, *c*). Diese Scleriten lassen in der Regel die adaxiale Polypen-Seite unbedeckt; nur bei 2 neuen Arten, *S. clavata* und *horrida* biegen die basalen Scleriten sich mit einen Fortsatz ganz um den Rumpf herum, sodass diese Fortsätze sich an der adaxialen Polypenseite berühren und die 2 Scleriten einen Ring um die Basis der Polypen bilden (Fig. 125, 129), wie das bis jetzt nur vom Genus *Calyptrophora* bekannt war. Die medialen und buccalen Scleritenpaare finde ich niemals zu einem Ringe geschlossen. Zwischen den buccalen Scleriten liegen immer an der adaxialen Polypenseite 2 kleine Schuppen. Letztere tragen die 2 kleinsten adaxialen Deckschuppen, während die 6 anderen Deckschuppen zu je 3 von den 2 grossen, abaxialen, buccalen Scleriten getragen werden (Fig. 102, 127, *i*, *b*). Es gibt also immer 4 Randschuppen, gegen 8 bei *Primnoa* und entweder gleichfalls 8 oder doch mindestens 6 bei *Caligorgia*.

In der adaxialen Wand der Polypen liegen noch vielfach weitere kleine Schuppen, meist in Paaren, entweder nur zwei oder mehrere.

Die Anordnung der 8 Deckschuppen ist wie bei *Caligorgia* und *Primnoa* (Fig. 102). Ich unterscheide auch hier adaxiale, innere- und äussere-laterale und abaxiale Schuppen (Fig. 102; *i*, *il*, *al*, *a*).

Die Rinden-Scleriten sind von sehr verschiedener Form, liegen immer ziemlich genau in einer einzigen, oberflächlichen Schicht neben einander, mit den Rändern an einander passend, nicht dachziegelartig.

Die Diagnose dieses Genus kann wie folgt lauten: Polypen in Wirteln, das Operculum bei Contraction basalwärts gekehrt. Rumpf mit 3 Paaren von grösseren Scleriten, von welchen die buccalen oder Randschuppen 6 der 8 Deckschuppen tragen, während die 2 kleinen adaxialen Deckschuppen von je einer eigenen, adaxialen Randschuppe getragen werden. Das basale Scleritenpaar ist bisweilen zu einem Ringe geschlossen, die 2 anderen Paare niemals.

Zu diesem Genus gehören folgende bekannte Arten: *S. regularis* Duch. und Mich., die hiervon verschiedene *regularis* Wright und Studer, welche ich *studeri* nenne; *S. ambigua* Studer und *Calypterinus allmani* Wright und Studer. Die *S. studeri* wurde auch von der Siboga-Expedition erbeutet und daneben noch 6 neue Arten. Die Zahl der bekannten Arten steigt dadurch von 3 auf 10.

---

1) l. c. 1894, p. 63: „Un fragment représenté par une branche, qui fait naître des deux côtés des branches latérales".

Die Stellung der ungenügend bekannten, anscheinend abweichenden *Primnoa trilepis* Pourt., welche von Studer (l. c. 1901) zu *Stachyodes* gebracht wird, ist zweifelhaft. Ich verweise auf das weiter unten über dieser Art Mitgeteilte. *Calyptrophora josephinae* Lindström gehört zu *Calyptrophora* und nicht zu *Stachyodes*, wie Wright und Studer (l. c. S. 55—56) meinen.

Die 2 neuen Arten *S. clavata* und *horrida* zeigen, wie bemerkt, die Ausbildung des basalen Schuppenpaares zu einem Ringe, auch erreichen bei ihnen die Scleriten, sowohl der Polypen wie der Rinde, eine aussergewöhnliche Dicke, wie das bei keiner anderen *Stachyodes*-Art vorkommt. Deshalb betrachte ich diese beiden Arten als näher verwandt und trenne sie als Gruppe von den 8 anderen Arten ab, welche an dem nicht ringförmig geschlossenen Paare basaler Schuppen kenntlich sind.

Unter diesen letzteren Arten zeichnen *S. studeri* und *S. parva* sich aus, indem der Seitenteil und Rückenteil ihrer Basalscleriten unter deutlichem Winkel zusammentreffen und hier auf der Aussenfläche ein Kiel vorragt (Fig. 113, *f*; Fig. 114, *b*, *r* und *a*; Fig. 119, *a*; Fig. 120, 121, *d*, *s*, *a*). Von den noch übrigen Arten sind *S. dichotoma*, *obscura* und *orientalis* näher verwandt, und *S. allmani* schliesst sich hierbei an. Es sind dies die einfachsten, primitivsten Formen, deren Rumpfschuppen am wenigsten von gewöhnlichen Schuppen abweichen. Von *S. ambigua* und *S. regularis* (Duch. & Mich.), welche ich nicht gesehen habe, kann ich nichts näheres bezüglich ihrer Verwandtschaftsverhältnisse angeben. *S. ambigua* scheint eine durch Verzweigung und Art der Polypen abweichende Art zu sein.

1ste Gruppe: *Polypen ohne ringförmig geschlossene Basalscleriten.*

1. *Stachyodes dichotoma* nov. spec.

Stat. 122. 1° 58′.5 N., 125° 0′.5 O. Celebes-See bei Menado. 1264—1165 M. Boden steinig. 2 Ex.
Stat. 251. 5° 28′.4 S., 132° 0′.2 O. Kei-Inseln. 204 M. Harter Korallensand. 1 Fragment mit einigen Polypen, ohne Achse und für sichere Bestimmung nicht ausreichend.
Stat. 267. 5° 54′ S., 132° 56′.7 O. Arafura-See bei Hoch-Kei. 984 M. Schlammboden. 1 Ex.

Von den 3 erbeuteten Kolonien habe ich 2 in natürlicher Grösse abbilden lassen, die eine von Stat. 122 auf Taf. VII, Fig. 20, die andere von Stat. 267 auf Taf. VIII, Fig. 23. Die beiden Kolonien der Stat. 122 wähle ich als Typen dieser neuen Art und auf sie beziehen sich alle meine Angaben, wenn nicht anders bemerkt ist.

Die Verzweigung ist dichotomisch und findet unter spitzen Winkeln statt. Alle Äste sind aufstrebend, wodurch die Kolonien die Form eines schmalen Fächers bekommen. Weiteres ist aus den Habitus-Bildern ersichtlich.

Die Achsen sind dunkel goldglänzend.

Die Polypen stehen auf den dünneren Zweigen zu vier in Wirteln, welche Zahl sich mit zunehmender Dicke der Äste mehr nach der Basis der Kolonie zu bis auf 5 und ganz basal auf 6 erhöht. Auf 3 cm. Länge der Zweige kommen 8 bis beinahe 10 Wirtel. Zwischen diesen Wirteln bleibt ein Abstand von etwa 1 mm.. Die Polypen erreichen, wenn contrahirt, eine Länge, parallel den Zweigen gemessen, von höchstens 3 mm., meist deutlich weniger.

Die Rinde ist zart; sie enthält nur eine einzige Schicht von Scleriten, welche mit ihren Rändern an einander passen, nur wenig über einander liegen und nur sehr kleine Stellen zwischen sich frei lassen. Die Scleriten sind von länglicher Form, alle mit ihrem grössten Durchmesser so ziemlich parallel liegend und meist etwas schräg zur Längsachse der Zweige orientirt. Das kann man schon mit unbewaffnetem Auge sehen. Die Form dieser Scleriten ist aus Fig. 97 ersichtlich. Die Aussenfläche zeigt einen oder zwei hohe, schmale, vorspringende Kiele, welche sich oft über die ganze Länge der Scleriten erstrecken (Fig. 97, 98). Die Aussenfläche ist mit kleinen Wärzchen nicht sehr dicht bedeckt, die Innenfläche weist etwas grössere und dichter gestellte Wärzchen auf und sieht genau so aus wie beim in Fig. 117 B von *S. studeri* abgebildeten Rinden-Scleriten. Die Länge der Scleriten ist im Mittel etwa 1 mm., die Breite ist sehr verschieden, aber beinahe immer mehrere Male kleiner als die Länge, z.B. 1,1 mm. lang bei 0,35 mm. breit, 1 mm. lang bei 0,14 mm. breit und bei einem sehr grossen Sclerite 1,5 bei 0,25 mm.. Die Dicke ist auch sehr variabel, meist liegt sie zwischen 0,04 und 0,08 mm., ohne den Kiel, der im Mittel eine Höhe von 0,06 mm. erreicht. Bisweilen sind die Scleriten am einen Ende gespalten.

Fig. 97. *Stachyodes dichotoma.* Umrisse einiger Rinden-Scleriten. Auch die Kiele sind angegeben (*k*.). × 18.

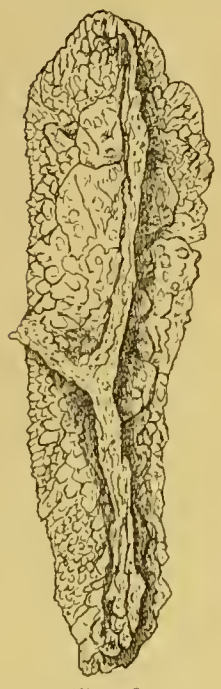


Fig. 98. *Stachyodes dichotoma.* Rindensclerit v. d. Aussenseite; die Wärzchen sind bei durchfall. Lichte eingetragen, dabei sind auch die der Innenfläche angegeben. × 67.

Die Polypen-Scleriten zeigen keine auffallende Besonderheiten (Fig. 99 und 100). Die medialen Schuppen (*b*) sind etwas kleiner als die anderen; die basalen sind nach ihrem freien Rande zu erheblich verbreitert (Fig. 100, 101). Stachelartige Fortsätze kommen nicht vor. Die adaxialen buccalen Schuppen, welche die beiden adaxialen Deckschuppen tragen, sind klein; ihr grösster Durchmesser ist nur etwa 0,27 mm..

Fig. 99. *Stachyodes dichotoma.* Polyp, v. d. Seite; *a* basaler, *b* medialer, *c* buccaler Sclerit; *o* Operculum; *r* Rindensclerit. × 24.

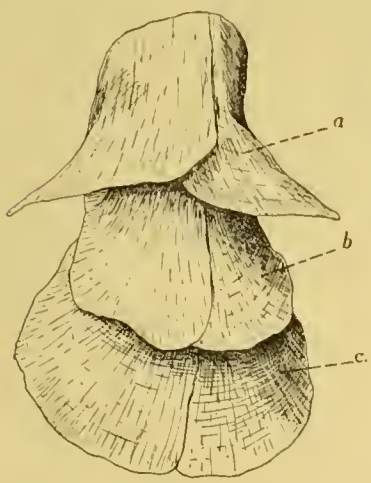


Fig. 100. *Stachyodes dichotoma.* Polyp, abaxiale Seite; *a* basales, *b* mediales, *c* buccales Scleritenpaar. × 24.

Das Operculum ist bei Scheitelansicht in Fig. 102 abgebildet. Die abaxialen Deckschuppen sind erheblich grösser als die adaxialen; z.B. finde ich bei einem Polypen eine der abaxialen Deckschuppen 1,25 mm. hoch und an der Basis 0,93 mm. breit, dagegen eine der adaxialen nur 0,72 hoch und 0,36 mm. breit. Die nach innen schauende, convexe Seite dieser Scleriten trägt einen Längskiel vom Nucleus zum Spitzenrande. Dieser Kiel ist aber nur schwach entwickelt, bei den adaxialen

Fig. 101. *Stachyodes dichotoma.* Das basale Scleritenpaar, von oben gesehen; *a* Ansatz-Rand des Polypen a. d. Rinde. × 24.

Deckschuppen sogar nur angedeutet. Die Aussenfläche ist mit kleinen Wärzchen ziemlich dicht bedeckt; die Innenfläche zeigt auf dem basalen Abschnitte der Schuppen etwas grössere, dichter stehende Wärzchen.

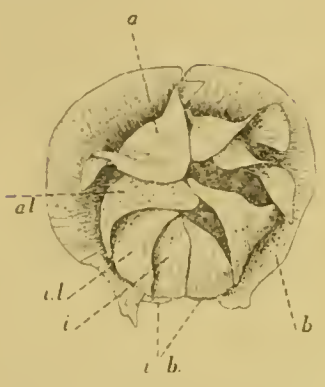


Fig. 102. *Stachyodes dichotoma*. Mundseite eines Polypen; *b* buccale, *i b* innere buccale Scleriten; *a* abaxiale, *a l* äussere-laterale, *i l* innere-laterale, *i* adaxiale Deckschuppe. × 24.

Die Kolonie der Station 267 (Taf. VIII, Fig. 23) ist ein wenig grösser und kräftiger als die Typen. Der unverzweigte Stammabschnitt, der nicht ganz abgebildet ist, ist 8 cm. lang und unten abgebrochen, war also noch länger. Meist kommen 8 Wirtel von Polypen auf 3 cm. Länge der Äste. Die maximale Grösse der Polypen ist 3 mm., wie bei der typischen Kolonie und auch der Abstand der Wirtel ist etwa 1 mm.. Rinden- und Polypen-Scleriten sind mit denen der typischen Kolonien identisch.

Kennzeichnend für diese Art sind die einfachen Polypen, deren Scleriten keine Besonderheiten aufweisen; dann die gestreckten Rinden-Scleriten mit Kielen; ähnliche Scleriten fand ich nur noch bei *S. studeri*. Auch die schöne, regelmässig dichotomische Verzweigung der schmalen, fächerförmigen Kolonien verleiht dieser Art einen Habitus, wodurch sie von den meisten anderen *Stachyodes*-Arten leicht zu unterscheiden ist.

Geographische Verbreitung: im Ost-Indischen Archipel wie oben angegeben wurde.

2. *Stachyodes obscura* nov. spec.

Stat. 267. 5° 54′ S., 132° 56′.7 O. Arafura-See bei Gross-Kei. 984 M. Schlammboden. 2 Fragmente.

Das sehr spärliche Material besteht nur aus 2 Fragmenten, wovon das eine unten einen abgebrochenen Seitenast aufweist, das andere, grössere, 2mal dichotomisch verzweigt ist. Letzteres ist auf Taf. VII, Fig. 21 abgebildet.

Die Verzweigung der vollständigen Kolonien lässt sich aus den Fragmenten nicht erschliessen. Die 2 Dichotomien zeigen spitze Winkel von etwa 30°. Die Achsen sind mit Ausnahme ihrer dünnsten Spitzen-Abschnitte, welche rundlich sind, sehr deutlich abgeplattet. Der stärkste Achsen-Abschnitt zeigt z.B. einen ovalen Querschnitt mit $1^1/_2$ bei 1 mm. Durchmesser. Die Achsen sind blass gelblich, deutlich goldglänzend.

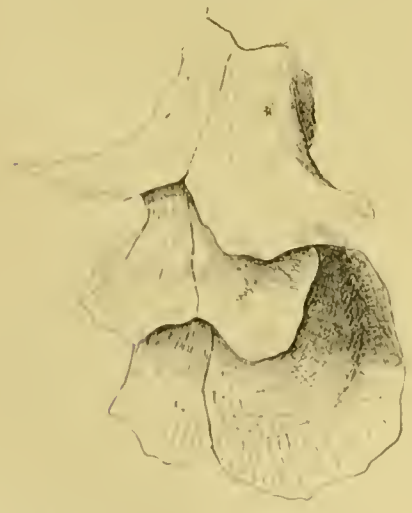


Fig. 103. *Stachyodes obscura*. Polyp; abaxiale Seite, etwas schrag gesehen. × 24.

Diese Art zeigt in Anordnung und Bau der Polypen eine sehr grosse Ähnlichkeit mit *S. dichotoma*. Es stehen 9—$9^1/_2$ Wirtel von Polypen auf 3 cm. Länge der Äste; die Polypen sind gleich gross. Jeder Wirtel besteht aus 4 bis 6 Polypen, letzteres nur auf einem besonders dicken Abschnitte eines Astes unterhalb einer Dichotomie.

Die Polypen sind vom gleichen Habitus wie bei *S. dichotoma*, aber die Scleriten haben mehr buchtige und aufgebogene Ränder (Fig. 103, 104; vergl. Fig. 99 und 100). Die basalen Scleriten ragen weit vor, bilden

ein Dach über die Polypen mit über 1 mm. breitem, frei vorragendem Randsaum (vergl. Fig. 104*d* mit Fig. 99 und Fig. 105 mit Fig. 101).

In der Rinde finde ich einen deutlichen Unterschied zwischen beiden Arten. Die Rinden-Scleriten der *S. obscura* (Fig. 106) sind nämlich dickere, unregelmässig gerundete Schuppen: selten sind sie in einer Richtung erheblich verlängert. Kielartige Erhebungen der Aussenfläche sind selten. Mit den Rinden-Scleriten der *S. dichotoma* haben sie wohl die feineren Wärzchen der Aussenfläche (Fig. 106, A) und die dichteren, gröberen der Innenfläche (Fig. 106, B) gemeinsam. Die Grösse der Schuppen wechselt sehr; der grösste Durchmesser, welchen ich gefunden habe, ist 0,83 mm.. Es können aber noch wohl grössere vorkommen, da ich von dem spärlichen Materiale nur kleinere Rinden-Abschnitte untersucht habe. Die Scleriten sind in ihrer Mitte am dicksten, da die Innenfläche gewölbt, die Aussenfläche annäherend eben ist. Mit unbewaffnetem Auge sind die Schuppen noch eben zu erkennen und kann schon der Unterschied gegenüber *S. dichotoma* constatirt werden.

Fig. 105. *Stachyodes obscura.* Oberansicht des basalen Scleritenpaares. × 24.

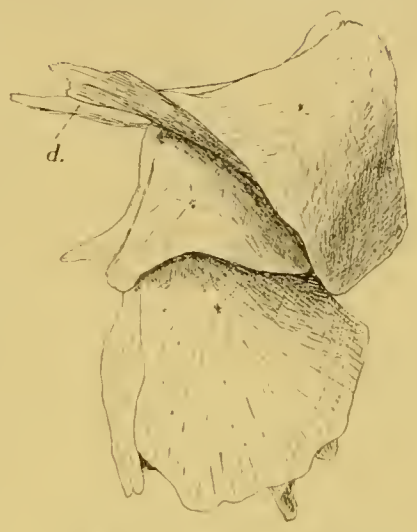


Fig. 104. *Stachyodes obscura.* Polyp; Seitenansicht: *d* dachartig vorragender Teil der Basal-Scleriten. × 24.

Mehrere Polypen zeigen abnormale, vergrösserte Basalschuppen; diese Umbildung wird von einem Anneliden verursacht, ganz wie bei *Stenella imbricata* schon beschrieben wurde (vergl. S. 42—43). Man kann 3 solcher abnormalen Polypen in Fig. 21, Taf. VII sehen, wo dieselben auf dem linken Zweig, etwa 4 cm. unter der Spitze, isolirt stehen geblieben sind, während die benachbarten Polypen abgerieben sind.

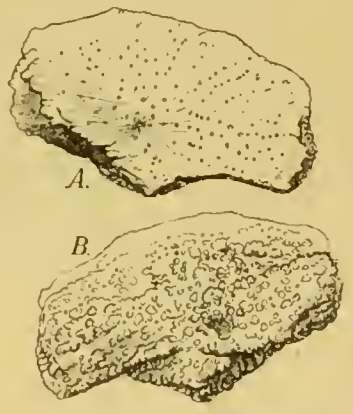


Fig. 106. *Stachyodes obscura.* Rinden-Sclerite; A Aussenfläche, B Innenfläche. × 83.

Durch die stark vorragenden Basal-Scleriten, die schuppenartigen Rinden-Scleriten und vielleicht durch die abgeplatteten Achsen ist diese Art von der nahe verwandten *S. dichotoma* nicht schwer zu unterscheiden. Ein auffallendes Merkmal ist auch die blassgelbe Farbe der Achsen, welche dadurch nicht wie bei *S. dichotoma* dunkel graulich durch die Rinde durchschimmern.

3. *Stachyodes orientalis* nov. spec.

Stat. 297. 10° 39′ S., 123° 40′ O. Timor-Meer bei Rotti. 520 M. Weicher Schlammboden. 2 grössere Fragmente.

Es liegen mir von dieser Art 2 Fragmente vor, welche bis zu 16 cm. Länge erreichen. Soweit aus denselben ersichtlich ist, kann diese Art ähnlich wie *S. dichotoma* verzweigt gewesen sein und mag auch die ganze Kolonie eine ähnliche Grösse erreicht haben. Mit Gewissheit lässt

sich dies natürlich nicht angeben. Die Verzweigungswinkel sind spitz, 30 bis 45°, während die Äste dann weiter annäherend parallel verlaufen. Die Fragmente zeigen einen der *S. dichotoma* ähnlichen Habitus.

Fig. 107. *Stachyodes orientalis.* Umrisse einiger Rinden-Scleriten. × 18.

Die Achsen sind auf dem Querschnitte annäherend rund; der Durchmesser des dicksten Abschnittes ist $1^3/_4$ mm.; sie sind gelblich, die dickeren Abschnitte mit starkem Goldglanz.

Auf 3 cm. Astlänge kommen etwa 8 Wirtel von Polypen, etwa 1 mm. von einander entfernt. Die Polypen erreichen bis zu 3 mm. Länge. Hierin stimmt diese Art also mit den beiden vorhergehenden überein.

Die Polypen sind auch denen der *S. dichotoma* sehr ähnlich. Die medialen Schuppen werden viel mehr von den basalen verdeckt (Fig. 108; vergl. Fig. 99, *a*, *b*), doch scheint es mir sehr gut möglich, dass hierin kein wirklicher Unterschied besteht, sondern dass es nur eine Folge stärkerer Contraction bei *S. orientalis* ist. Denn die medialen Scleriten beider Arten erscheinen, wenn isolirt, so ziemlich gleich gross, und bei mehreren Polypen der *S. orientalis* sind dieselben nicht so weit unter den basalen Schuppen versteckt, dagegen bei *S. dichotoma* oft etwas mehr als bei den Polypen der Figuren 108 und 99. Die adaxialen Deckschuppen finde ich etwa gleich gut entwickelt wie bei *S. dichotoma*.

Fig. 108. *Stachyodes orientalis.* Polyp, Seitenansicht. Rechts einige Rinden-Scleriten. × 24.

. Die Rinde enthält eine Schicht sehr unregelmässig geformter dicker Schuppen (Fig. 107). Dieselben sind schon mit dem freien Auge deutlich erkennbar, durchschnittlich viel grösser, als bei der *S. obscura*. Die Aussenfläche weist dieselbe Sculptur auf wie bei dieser Art (vergl. Fig. 106, A), die Innenfläche besitzt noch dichter gestellte Wärzchen. Der grösste resp. kleinste Durchmesser einiger Rinden-Scleriten ist: 1,86 bei 0,71; 1,57 bei 0,72; 1,43 bei 0,96; 0,71 bei 0,64 mm. und kleinere. Die Mehrzahl hat über 0,7 mm. grössten Durchmesser. Ich fand keine Kiele auf der Aussenfläche der Rinden-Scleriten.

Von *S. obscura* ist diese Art durch die abweichend geformten, nicht so weit vorragenden basalen Scleriten der Polypen leicht zu unterscheiden; auch sind die Rinden-Scleriten bei *obscura* viel grösser. Von *S. dichotoma* ist sie durch die helleren Achsen und grossen, schuppenartigen Rinden-Scleriten verschieden; die Polypen sind ziemlich ähnlich.

Geographische Verbreitung: nur einmal gefunden, wie oben angegeben.

*4. *Stachyodes allmani* (Wright & Studer).

Calypterinus allmani Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 53.

Dass das Genus *Calypterinus* zu Stachyodes gehört, hat Studer [1]) selbst später angegeben.

1) Bull. Mus. Comp. Zool., vol. 25, 1894, p. 64; Campagnes Scient. Monaco, 1901, p. 40.

Ich untersuchte die Type der Challenger-Sammlung. Diese Untersuchung gibt mir Anlass zu folgenden Bemerkungen und Ergänzungen zu der von WRIGHT und STUDER gegeben Beschreibung.

Fig. 109. *Stachyodes allmani.* *s* Stachelartig ausgezogener Rand der medialen Schuppen. × 24.

Wichtig ist, dass die Figur 1 auf Taf. XI des Challenger Report nicht eine Abbildung in wahrer Grösse ist, wie angegeben wird, sondern bei gut 2facher Vergrösserung. Auf 3 cm. Astlänge kommen 10 oder 11 Wirtel von Polypen, wozwischen ein Abstand von $^1/_2$ bis 1 mm. bleibt. Die Polypen sind gut 2 mm. lang, also kleiner als bei den 3 vorhergehenden Arten. Ich gebe von denselben drei Ansichten (Fig. 109, 110, 111). Am auffälligsten ist die flügelartige, seitliche Verbreiterung der Basal-Schuppen (Fig. 110, *a*; 111), welche namentlich bei Vorder- und Oberansicht der Polypen sehr deutlich ist. Eigentümlich ist auch die gestreckte Form der Basal-Schuppen, wodurch die Polypen eine lange und schmale Basis zeigen (Fig. 111). Dadurch erreichen die Polypen-Wirtel quer zu den Ästen einen Durchmesser von bis zu 6 mm.. Der vordere Rand der medialen Scleriten ist in eine Spitze von ziemlich verschiedener Länge ausgezogen. In Fig. 109 ist ein Polyp abgebildet, bei welchem diese Spitzen von mittlerer Länge sind; bei den Polypen der Figuren 110 und 111 sind dieselben kurz, wenig deutlich.

Fig. 110. *Stachyodes allmani.* Polyp; abaxiale Seite (Vorderansicht); *a* flügelartig abstehender Teil der basalen Schuppen. × 24.

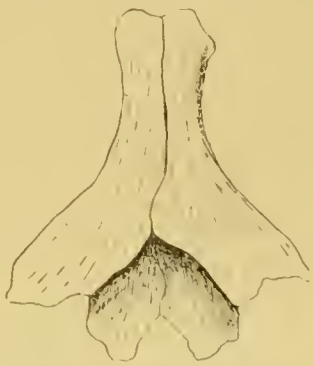


Fig. 111. *Stachyodes allmani.* Polyp; Oberansicht. × 24.

Die Rinden-Scleriten sind denen der *S. obscura* sehr ähnlich, auch in den Wärzchen, nur sind die Schuppen zarter, meist kleiner, und, wahrscheinlich als Folge der geringeren Dicke, treten ihre Umrisse weniger deutlich hervor. In den sehr kleinen Rinden-Abschnitten, die ich vom spärlichen vorhandenen Material untersuchte, hatte der grösste Sclerit einen Durchmesser von 0,72 mm.. WRIGHT und STUDER fanden aber solche mit über 1 mm. grösstem Durchmesser.

Diese Art is von den Fidji-Inseln bekannt, angeblich von einem Riffe. Da es, wie bereits WRIGHT und STUDER bemerkt haben (p. 54), beinahe sicher eine Tiefsee-Art ist, so ist Verwechselung der Station nicht ausgeschlossen und bleibt das Gebiet dieser Art ein wenig unsicher.

Von ROULE[1]) wird *Calypterinus (Stachyodes) allmani* auch unter der Ausbeute des „Caudan" aus dem Atlantik (Golf von Biscaya) angegeben. Ich sah ein kleines Fragment, welches das „British Museum" von Herrn Professor KOEHLER erhalten hatte. Dasselbe gehört einer ganz anderen *Stachyodes*-Art an, wahrscheinlich einer neuen Species. Die Polypen zeigen keines der für den Polypen der Type aus der Challenger-Sammlung hervorgehobenen Merkmale. Das Fragment des „Caudan" steht der *S. dichotoma* am nächsten, unterscheidet sich davon aber u. a.

1) Annales Université Lyon, vol. 26, 1896, p. 303.

durch die grössere Zahl der in einem Wirtel stehenden Polypen (bis 9) und durch die mehr schuppenartigen Rinden-Scleriten. Auch scheint sie viel weniger dicht verzweigt zu sein.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass Roule auch die richtige *S. allmani* vor sich gehabt hat, dass sich aber unter seinem Materiale daneben Fragmente einer anderen Art befanden, die er übersehen hat, und dass von letzterer zufällig ein Ästchem an das British Museum geschickt wurde. Eine neue Untersuchung von Roule's Material ist aber nötig, ehe der Atlantik als Fundort der *S. allmani* gelten darf.

5. *Stachyodes studeri* n. n.

Stachyodes regularis Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 55.

Stat. 122. 1° 58'.5 N., 125° 0'.5 O. Celebes-See bei Menado. 1264—1165 M.. Steiniger Grund. 2 Ex. und ein Fragment.

Durch Vergleichung mit der Type der Challenger-Sammlung wurde die Identität der Siboga-Kolonien mit *S. regularis* Wright und Studer festgestellt. Die Abbildung im Challenger Report, Taf. XI, Fig. 2, ist nicht in wahrer Grösse, wie dort angegeben ist, sondern etwa zweimal vergrössert. Die nachfolgende Beschreibung gründet sich auf das Siboga-Materiale, wenn nicht anders angegeben ist; auch alle Figuren wurden nach Präparaten von diesem Materiale angefertigt.

Im Siboga-Material findet sich eine kleine, gänzlich unverzweigte Kolonie von 67 mm. Länge, welche unten noch einen ganz kleinen Abschnitt der kalkigen, milchweissen Basis zeigt, womit die Primnoideen beinahe immer festgewachsen sind. Daneben liegt noch eine unverzweigte Kolonie vor, deren Basis zwar fehlt, deren Stamm aber unten über eine Länge von gut 1 cm. von einer polypenlosen, unbeschädigten Rinde bekleidet wird, — und solche Strecken ohne Polypen fand ich bei den Primnoideen nur an der Basis der Kolonien —, sodass auch dieses 20 cm. langes Exemplar wahrscheinlich eine nur wenig über der Basis abgebrochene Kolonie ist. Dieselbe war also auch unverzweigt, es sei denn, dass sie sich bald über der Basis in zwei oder vielleicht mehr Stämme teilte. Auch ein kleineres Fragment ist unverzweigt. Da von den Fragmenten der Type nur zwei eine Verzweigung aufweisen, ist *S. studeri* eine Art, welche sehr wenig zur Verzweigung neigt, oft unverzweigt bleibt. Wright und Studer weisen schon auf die sparsame Verzweigung hin (l. c. p. 54).

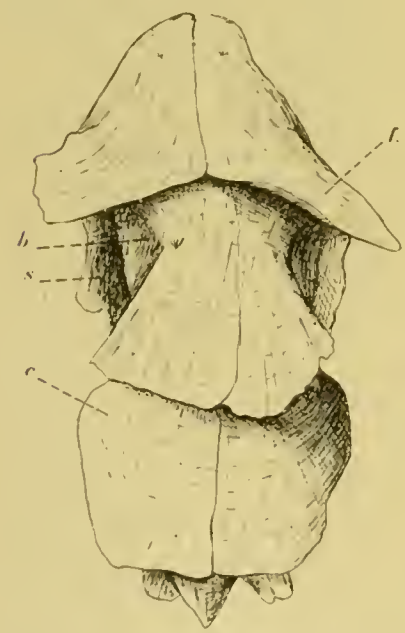


Fig. 112. *Stachyodes studeri*. Polyp; abaxiale Seite; *b* medialer, *c* buccaler Sclerit; *f* dorsaler, seitlich vorragender Abschnitt der basalen Schuppen, *s* deren Seitenteil. × 24.

Die Achsen sind hell, goldglänzend, dünn, beim grössten Exemplare unten nur 1 mm. dick.

Polypen zu 4 oder 5 in Wirteln; die einander folgenden Wirtel berühren sich oder es bleibt zwischen denselben doch nur ein sehr kleiner Abstand von höchstens $^1/_2$ mm.. Es kommen bei den Siboga-Kolonien 9—9$^1/_2$, bei den Typen 9 bis 10 Wirtel auf 3 cm. Stammlänge. Die Polypen sind bis zu 3$^1/_4$ mm. lang, erreichen aber meist nicht mehr als 3 mm.. Sie zeigen zwei Besonderheiten gegenüber

den Polypen der vorhergehenden Arten. Die medialen Scleriten sind in der Nähe ihrer Mitte von der Seite her eingedrückt; das ist namentlich bei Vorderansicht deutlich (Fig. 112, bei *b*). Und die basalen Scleriten zeigen eine seitwärts verbreiterte Dorsalpartie (Fig. 113, *f*; 114, *a*) welche über der Seitenpartie dieser Schuppen vorragt (Fig. 113; 114, *b*); letztere ist der Unterseite der Dorsalpartie angefügt.

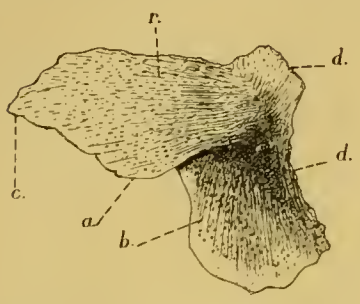


Fig. 114. *Stachyodes studeri.* Basalschuppe eines Polypen von der Aussenseite; *a* lateralwärts über der Seitenpartie *b* vorragender Teil der Dorsalpartie *r*; *d* Rand welcher an den Rinden-Scleriten stosst; *c* freier Vorderrand. × 24.

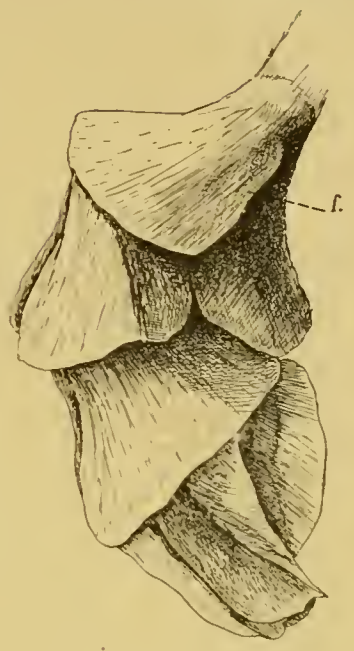


Fig. 113. *Stachyodes studeri.* Polyp, Seitenansicht; *f* seitlich vorragender Abschnitt des dorsalen Teiles der basalen Scleriten. × 24.

Die Deckschuppen, auch die kleinen adaxialen, besitzen einen gut entwickelten Längskiel auf der Innenfläche (Fig. 115, 116). Die adaxialen sind relativ lang, aber schmal, wie aus untenstehenden Massen ersichtlich ist: Länge 1,1 mm., Breite 0,36 mm.; die abaxialen sind z.B. lang 1,25 bei breit 0,7 mm.. Die lateralen Deckschuppen sind beinahe so gross wie die abaxialen. Bei einem etwas kleineren Polypen der Type aus der Challenger-Sammlung sind die abaxialen Deckschuppen 1,32 mm., die adaxialen 0,72 mm. lang. Es kommt hier also einige Variabilität in der Grösse dieser Schuppen vor, doch muss man beachten, dass letzterer Polyp kleiner war, also vielleicht noch nicht ganz ausgewachsen.

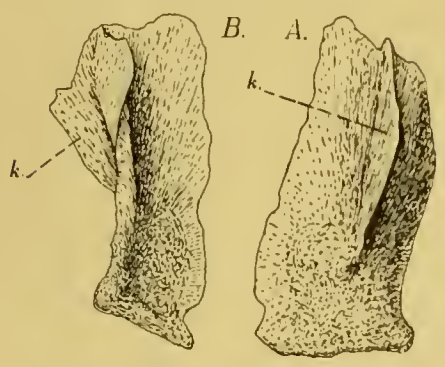


Fig. 115. *Stachyodes studeri.* Aussere-laterale Deckschuppe; A v. innen, B v. d. Seite; *k* Längskiel. × 36.

Die Rinde enthält etwas abgeplattete, Spicula-artige Scleriten, mit kielartigen Erhebungen auf ihrer Aussenfläche (Fig. 117), sehr ähnlich den Rinden-Scleriten der *S. dichotoma*. Schon mit unbewaffnetem Auge kann man diese Scleriten sehen, da sie oft eine Länge von $^3/_4$ mm. und darüber bis zu $1^1/_2$ mm. erreichen; die Breite ist zwischen $^1/_8$ und $^1/_4$ der Länge; die Dicke ist 0,05 bis 0,08 mm., der Kiel etwa gleich hoch. Die Rinden-Scleriten der Type der *S. regularis* Wright und Studer sind in jeder Hinsicht ähnlich. Die Aussenfläche ist mit feinen Wärzchen ziemlich dicht bedeckt (Fig. 117, A), dichter als bei *S. dichotoma*; die Innenfläche weist sehr dicht gestellte, etwas gröbere Wärzchen auf (Fig. 117, B).

Fig. 116. *Stachyodes studeri.* Adaxiale Deckschuppe, von innen. × 36.

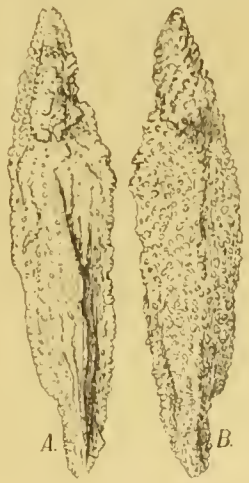


Fig. 117. *Stachyodes studeri.* Rinden-Sclerit: A Aussenfläche; B Innenfläche. × 83.

Die *Stachyodes regularis* Wright und Studer, *studeri* mihi, ist also eine Art, deren Kolonien wenig oder nicht verzweigt sind, mit relativ dünnen Stämmen. Typisch sind die Basal-Schuppen der Polypen; nur die nachfolgend beschriebene *S. parva* zeigt etwas ähnliches. Auch die länglichen, dickeren, Spicula-artigen Rinden-Scleriten

bilden ein gutes Merkmal, wodurch diese Art sich von mehreren anderen *Stachyodes*-Arten leicht unterscheiden lässt.

Geographische Verbreitung: im Pacifik bei den Kermadec-Inseln (Challenger) und in der Celebes-See (Siboga), in Tiefen von 1080 und 1165—1264 M.; Boden hart resp. steinig.

Wright und Studer meinen, dass *Primnoa regularis* Duchassaing und Michelotti möglich mit ihrer *Stachyodes regularis* identisch sei; es heisst im Challenger Report p. 56: „It is also" „possible that *Primnoa regularis* Duchassaing and Michelotti, not only belongs to this Genus" „(„*Stachyodes*"), but an inspection of the remains of the original specimen in the Turin Museum" „makes it just possible that *Stachyodes regularis* equals *Primnoa regularis*". Mit Gewissheit konnten Wright und Studer sich also über die Identität beider nicht aussprechen. Ich finde aber vieles, das gegen diese Identität spricht. Aus der Beschreibung und den Figuren von Duchassaing und Michelotti [1]) gehen folgende Unterschiede beider Arten hervor.

Primnoa regularis hat ziemlich dicht dichotomisch verzweigte, fächerförmige Kolonien, *Stachyodes regularis* Wright and Studer ist dagegen sehr spärlich verzweigt. Die Rinden-Scleriten sind bei der ersteren Schuppen mit eckigen Umrissen, bei der letzteren Spicula-artig. Auch sind nach der Figur der *Primnoa regularis* deren Äste viel kräftiger und stehen 6 bis 9 oder 10 Polypen in jedem Wirtel, gegen nur 4 oder 5 bei *Stachyodes regularis*. Der Abstand der Wirtel ist bei ersterer Art unbedingt grösser, oft $1^1/_2$ mm. und darüber, bei letzterer höchstens $^1/_2$ mm.. Dass die vergrösserte Abbildung eines Polypen bei Duchassaing und Michelotti (l. c. Taf. 1, Fig. 13) den Polypen von Wright und Studer's Art gar nicht ähnlich ist, muss auch beachtet werden. Letzteres könnte allerdings auch durch ungenügende Vergrösserung und Verletzung des abgebildeten Polypen bei Duchassaing und Michelotti verursacht sein, aber die anderen, von diesen Autoren angegebenen Merkmale sind alle so leicht zu beobachten, dass an der Verschiedenheit beider Arten meines Erachtens nicht gezweifelt werden kann. Da es mir aus der vorliegenden Beschreibung von Duchassaing und Michelotti möglich erscheint, ihre Art zu erkennen, kann der Name *regularis* nicht für eine zweite Art des Genus *Stachyodes* beibehalten werden, und sehe ich mich genötigt, die Art von Wright und Studer neu zu benennen. Ich möchte sie *S. studeri* nennen, nach dem Forscher, dessen Arbeiten für die Kenntnis der *Primnoidae* wohl am wichtigsten gewesen sind.

Von *S. regularis* Duch. et Mich. wird weiter unten noch die Rede sein.

6. *Stachyodes parva* nov. spec.

Stat. 177. 2° 24.5 S., 129° 38'.5 O. Ceram-See. 1633 bis 1300 M. Tote Korallen und Steine. Einige kleinere Fragmente, darunter mit Stammbasis.

Stat. 226. 5° 26'.7 S., 127° 36'.5 O. Banda-See, zwischen den Lucipara- und Schildkröten-Inseln. 1595 M. Boden hart. Mehrere, meist erheblich verletzte Kolonien und Fragmente.

Das Material der Stat. 226 ist ziemlich reich und auf dasselbe gründe ich diese neue Art.

1) Mém. Acad. de Torino, ser. 2, vol. 19, 1860, p. 17; Pl. 1, Fig. 12—13.

Für den Habitus derselben verweise ich auf Fig. 19, Taf. VI, wo eine halbe Kolonie, woran die Basis, in wahrer Grösse abgebildet ist: Fig. 118 gibt die Verzweigung einer vollständigen, aber viel kleineren Kolonie. *S. parva* ist eine kleine, spärlich und regelmässig verzweigte Art; unter dem vorhandenen, doch nicht spärlichen, Materiale kommt keine Kolonie von über 12 cm. Höhe vor. Dazu zeigen die grössten Kolonien nur wenige oder gar keine unerwachsenen Polypen, sodass sie kaum mehr zu wachsen scheinen. Die Zahl der Endäste ist gering, höchstens 9, meist 5 bis 7. Die erste Verzweigung findet immer schon in der Nähe der Basis statt, sodass aus der milchweissen kalkigen Basalmasse immer 2 oder mitunter 3 Äste hervorgehen (Fig. 19, Taf. VI; Fig. 118), nicht ein einzelner Stamm, wie bei *S. studeri* und den meisten anderen *Stachyodes*-Arten. Nur bei 2 anderen Arten kommt eine ähnliche Verzweigung in der Nähe der Basis vor, nämlich bei *S. horrida* und bei der unter dem Namen *S. trilepis* von STUDER [1]) abgebildeten Kolonie. Bei *S. parva* erscheint dies constant, da ich es bei allen 9 Kolonien finde, deren Basis erhalten ist.

Fig. 118. *Stachyodes parva.* Kleine Kolonie, nur die Achsen gezeichnet; nat. Grösse.

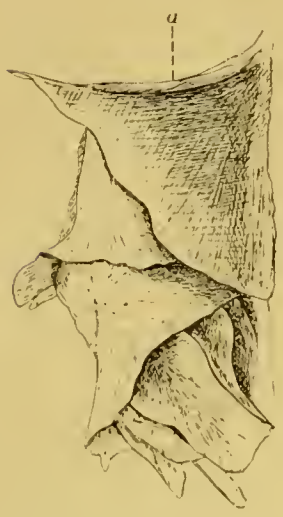


Fig. 119. *Stachyodes parva.* Polyp, Seitenansicht; *a* kielartig vorragender Rand der Dorsalpartie d. Basalschuppen. × 24.

Achsen weisslich bis ockergelb, solche von über $^1/_2$ mm. Durchmesser mit schwachem Goldglanze.

Die Polypen stehen zu 3 oder 4 in Wirteln; es kommen beinahe 10 Wirtel auf 3 cm. Länge der Äste, und zwischen denselben bleibt eine Entfernung von etwa 1 mm.. Die Polypen sind höchstens 3 mm. lang. Sie sind denen der *S. studeri* ähnlich; so sind die medialen Scleriten von der Seite her auch stark eingedrückt. Dorsalpartie und Seitenpartie der basalen Scleriten stossen unter einem rechten Winkel zusammen (Fig. 120, *d*, *s*) und dabei ragt der freie Seitenrand der Dorsalpartie etwas vor (Fig. 119, *a*; 120, *a*; 121, *a*). Es ist aber diese dorsale Partie nicht seitwärts verbreitert, wie bei *S. studeri*, sondern nach vorne zu ragt dieselbe weit über die medialen Scleriten vor (Fig. 120, *d*). Bei Seitenansicht der Polypen sieht man bei *S. studeri* die dorsale Partie der basalen Scleriten, welche schräg aufsteigt (Fig. 113, 114; S. 95); bei *S. parva* aber ist letztere bei dieser Ansicht kaum sichtbar, da dieselbe annäherend horizontal gelagert ist (Fig. 119, hinter *a* versteckt; Fig. 121, *d*).

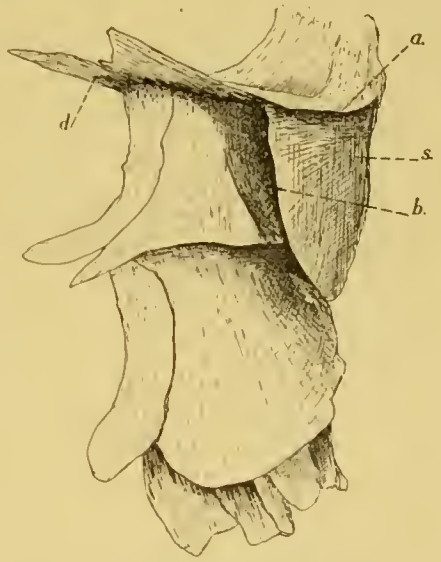


Fig. 120. *Stachyodes parva.* Polyp, abaxiale Seite, etwas schräg gesehen; *d* Dorsalpartie nnd *s* Seitenpartie der basalen Schuppen; *a* vorspringende Kante wo diese zusammentreffen: *b* eingedrückter Theil der medialen Scleriten. × 24.

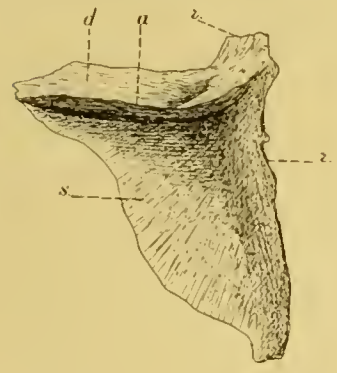


Fig. 121. *Stachyodes parva.* Basalschuppe v. d. Seite und ein wenig von oben gesehen: *d*, *s*, *a* wie bei Fig. 120; *r* Rand welcher an den Rinden-Scleriten passt. × 24.

1) Alcyonaires, Résultats Campagnes Scientif. Monaco, 1901, Pl. 5.

Deckschuppen, auch die adaxialen, gut ausgebildet; z.B. finde ich bei einem Polypen die abaxialen 0,96 mm., die adaxialen 0,9 mm. lang; bei einem anderen Polypen sind diese Längen 0,88 resp. 0,7 mm.. Der Kiel auf der Innenfläche ist gut entwickelt, aber bei den adaxialen Deckschuppen niedriger als bei den anderen. Unterschiede gegenüber *S. studeri* finde ich im Operculum also nicht, nur sind die Deckschuppen kleiner. Die Rinden-Scleriten sind auch vom selben Typus wie bei der vorigen Art, also platte, aber nicht dünne, meist Spicula-artige Scleriten (Fig. 122); Aussenfläche mit feinen, ziemlich zerstreut stehenden Wärzchen, Innenfläche mit gröberen, dicht gestellten Wärzchen. Kiele meist fehlend, selten gut entwickelt. Die Länge ist meist zwischen 0,5 und 0,8 mm.; es gibt aber Scleriten welche 1 mm. Länge erreichen, z.B. ist einer 0,99 mm. lang und 0,198 mm. breit, ein anderer 0,92 bei 0,252 mm.. Die Rinden-Scleriten sind im Durchschnitt kleiner als bei *S. studeri* und mit unbewaffnetem Auge konnte ich ihre Grenzen nicht gut sehen.

Fig. 122. *Stachyodes parva.* Rinden-Sclerit; bei durchfall. Licht. × 67.

Durch die Form der basalen und medialen Scleriten der Polypen schliesst diese Art sich der vorhergehenden eng an; auch im Habitus sind sie einander ähnlich, wenn auch die Verzweigung Unterschiede darbietet.

Die wichtigsten Merkmale der *S. parva* sind:

1. Wenig verzweigt, aber schon in der Nähe der Basis gabelt sich der Stamm.
2. Basalscleriten der Polypen mit senkrecht zu einander stehender Dorsal- und Seitenpartie; erstere bei Seitenansicht der Polypen nicht sichtbar. da sie in einer senkrecht zum Stamme stehenden Ebene liegt; sie ist deutlich nach vorne zu verlängert.
3. Die medialen Scleriten sind etwas oberhalb ihrer Mitte verengt, von der Seite her eingedrückt.
4. Rinde mit Spicula-artigen Scleriten.

Geographische Verbreitung: wie oben angegeben.

2te Gruppe: *Polypen mit ringförmig geschlossenen Basalscleriten.*

7. *Stachyodes clavata* nov. spec.

Stat. 251. 5° 28'.4 S., 132° 0'.2 O. Kei-Inseln. 204 M. Harter Korallensand. 1 Ex.; ferner entweder noch zwei grosse Fragmente oder zwei fast vollständige Kolonien.

Die eine Kolonie ist in Fig. 26 auf Taf. X abgebildet. Aus der Verzweigung geht hervor, dass eine vollständige Kolonie vorliegt; nur die Basis des Stammes fehlt. Die beiden Fragmente sind nur nach einer Seite verzweigt, sehen also aus wie halbe Kolonien. Doch ist es nicht unmöglich dass es doch annäherend ganze Kolonien sind. Diese Fragmente sind 8 cm. hoch, die vollständige Kolonie nur 7 cm.. Der längste unverzweigte Ast ist ebenfalls 7 cm. lang.

Die Polypen stehen zu 4 bis 7 in Wirteln. Meist folgen letztere unmittelbar auf einander, aber auf den basalen Astabschnitten lassen sie einen Abstand von bis zu 1 mm. zwischen sich. Nähere Betrachtung lehrt, dass auf diesen basalen Astabschnitten Wirtel von sehr kleinen Polypen stehen, viel kleinere als irgend wo sonst auf den Ästen; dort werden also die neuen Wirtel

gebildet, wobei die schon vorhandenen Wirtel unter erheblichem Längenwachstum der Rinde aus einander geschoben werden um Platz für die neuen zu bilden. Das Längenwachstum der Rinde ist also auf die basalen Astabschnitte beschränkt und wenn es aufhört, verschwindet mit zunehmender Grösse der jungen Polypen auch der Abstand der Wirtel. Beweise für die Bildung neuer Polypen an den Zweigspitzen habe ich nicht gefunden. Im distalen und mittleren Teile der Äste sind alle Polypen gut ausgewachsen und dort ist der Querdurchmesser der Wirtel am grössten; der Grössenunterschied der Wirtel wird deutlicher dadurch, dass die Polypen während längerer Zeit fortfahren zu wachsen. Demzufolge ist der Durchmesser der dicht gedrängt stehenden distalen Wirtel grösser als die der basalen, und die Endzweige bekommen eine gestreckte Keulenform (Taf. X, Fig. 26). Ich habe dies bei keiner anderen *Stachyodes*-Art gesehen, aber nach Studer kommt diese Form der Zweige bei *S. ambigua* vor. Bei den anderen *Stachyodes*-Arten ist die Bildung neuer Wirtel von Polypen meist nicht gänzlich auf die basalen Ast-Abschnitte beschränkt und sind die Polypen auch anscheinend schneller erwachsen, sodass der Gegensatz im Durchmesser der Wirtel nicht so gross ist und dieselben schon auf den basalen Zweigabschnitten ihren maximalen Durchmesser erreichen. Wegen der Keulenform ihrer Zweige habe ich diese Art *S. clavata* genannt; auf Fig. 26, Taf. X kann man die jungen Wirtel von Polypen gut sehen, z.B. an der Basis des am meisten linken Astes und des kleinen, am meisten nach rechts gekehrten Zweiges.

Es stehen bis zu 10 Wirtel auf 3 cm. Länge der Äste. Die Länge der Polypen, wie immer den Ästen parallel gemessen, ist meist 3 mm. oder weniger, steigt aber bis auf $3^1/_2$ mm.. Die grössten Polypen reichen so weit basalwärts, dass sie die Bases der Polypen der nächst unteren Wirtel erreichen und ein wenig bedecken. Die Wirtel erreichen einen Querdurchmesser bis zu höchstens $8^1/_2$ mm.. Die ganze Kolonie hat eine milchweisse Farbe und ist von einem sehr kräftigen, gedrungenen Bau. Das ist eine Folge davon, dass sowohl die Polypen- als auch die Rinden-Scleriten eine sehr erhebliche Dicke erreichen. Die Achsen sind basal kräftig, bis $1^1/_2$ mm. dick; in den Spitzen der Zweige sind sie aber dünn. Ihre Farbe ist hell bräunlich-gelb, die stärkeren Achsen zeigen einen schwachen Goldglanz. Die Achsen schimmern nur bei den basalen Zweigabschnitten als bräunliche Streifen durch die Rinde hindurch, weil letztere auf diesen Zweigstrecken im Wachstum begriffen ist und also nur dünne Scleriten enthält; allmählich erreichen aber die Rinden-Scleriten eine so bedeutende Dicke, dass die Achsen nicht mehr durchschimmern.

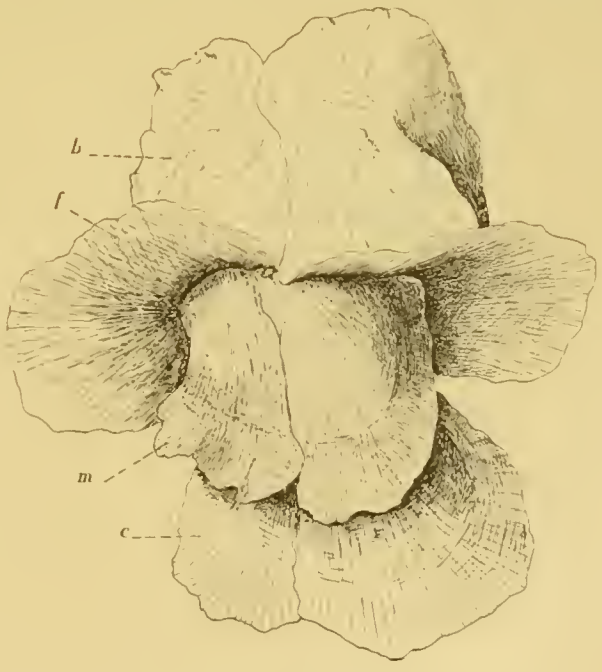


Fig. 123. *Stachyodes clavata.*
Polyp; abaxiale Seite: *b* basale Scleriten, *f* deren aufgebogener Randteil: *m* mediale, *c* buccale Scleriten. × 24.

Die Polypen zeichnen sich durch die erhebliche Dicke ihrer grossen Scleriten aus, (Fig. 123 und 124; *b*, *m*, *c*). Sonst finde ich im Habitus der Polypen nichts abweichendes. Die basalen Scleriten zeigen keine scharfe Trennung in einen

dorsalen und einen seitlichen Abschnitt: ihr freier Rand ist aufgebogen und sie zeigen einen seitwärts und nach vorne gewendeten, flügelartigen Auswuchs, der aber relativ kleiner ist als bei *S. allmani*. Fig. 126 gibt die Ansicht eines Wirtels von Polypen von oben, also von der Zweigspitze ausgesehen. Wie bei allen anderen *Stachyodes*-Arten verdecken bei dieser Ansicht die basalen Scleriten die anderen Scleriten der Polypen beinahe vollständig.

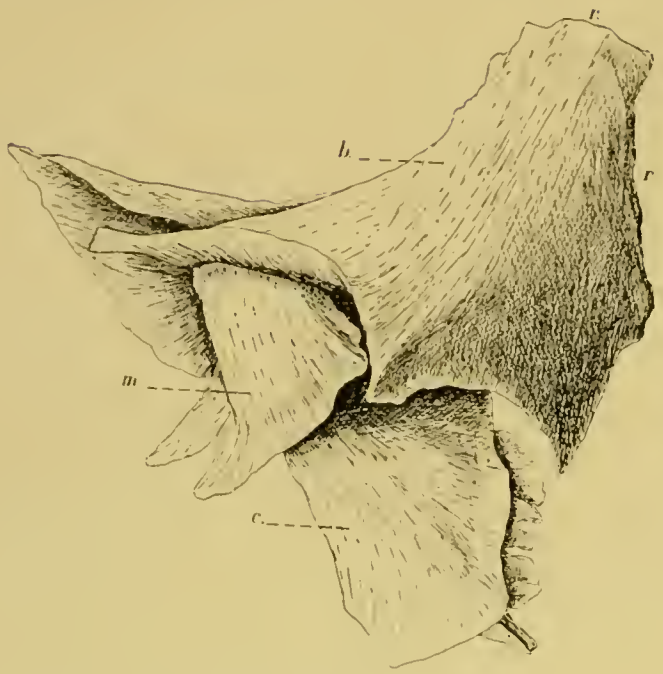


Fig. 124. *Stachyodes clavata*. Polyp; Seitenansicht: *b* basaler, *m* medialer, *c* buccaler Sclerit; *r* Rand mit welchem der basale Sclerit an den Rinden-Scleriten stösst. × 24.

Wichtig ist aber, dass bei *S. clavata* die Basalscleriten einen vollständigen Ring um die Polypen-Basis bilden (Fig. 125). Die beiden Basalscleriten sind nicht verkittet; man kann sie leicht von einander isoliren. Die 2 grossen buccalen Scleriten bilden keinen vollständigen Ring; zwischen ihnen liegen an der adaxialen Polypenseite noch zwei kleine, buccale Scleriten, welche die adaxialen Deckschuppen tragen (Fig. 127). Sonst ist die adaxiale Seite der Polypen ganz frei von Scleriten.

Die Deckschuppen zeigen nichts besonderes; der Kiel auf ihrer Innenfläche ist gut entwickelt (Fig. 127, *k*; Fig. 128), nur bei den adaxialen Schuppen nicht hoch. Ihre Aussenfläche ist mit kleinen, zerstreuten Wärzchen bedeckt; die Innenfläche weist um den Nucleus herum bis zum basalen Rande viel dichter gedrängte Wärzchen auf (Fig. 128). Masse der Deckschuppen: die abaxialen bis 0,99 mm. lang und 0,54 mm. breit; beim selben Polypen die kleinsten adaxialen etwa 0,59 mm. lang und 0,4 mm. breit. Die Deckschuppen sind nicht dicker, als bei den anderen *Stachyodes*-Arten.

Fig. 125. *Stachyodes clavata*. Basalscleriten von unten. × 18.

Fig. 126. *Stachyodes clavata*. Wirtel von Polypen; Oberansicht; *a* Achse, *r* Rinden-Sclerit. × 7.

Die Rinden-Scleriten sind wenn jung, von den Rinden-Schuppen anderer *Stachyodes*-Arten nicht verschieden. Ihre Aussenfläche trägt zerstreute, kleine Wärzchen; die Innenfläche und Seitenränder sind mit grösseren Wärzchen sehr dicht bedeckt. Diese Scleriten schliessen mit ihren Rändern an einander. Durch fortgesetztes Dickenwachstum bilden die Rindenschuppen sich aber um zu unregelmässigen, an sehr kleine Kieselsteine erinnernde Scleriten, auf deren Oberfläche keine Wärzchen mehr erkennbar sind. Das

Scleritenkleid der Rinde wird dadurch zu einem äusserst festen Kalkpanzer, der aus sehr verschieden grossen, unregelmässig geformten, aber sorgfältig zusammengefügten Steinen aufgebaut ist (Fig. 126; vergl. Fig. 133 von *S. horrida*, p. 102). An den Zweigspitzen ist dieser Panzer viel dicker als der im inneren ausgesparte Kanal, worin die Achse und die Entoderm-Kanäle der Rinde verlaufen (Fig. 126). Von diesem Kanal gehen kleinere Seiten-Kanäle zu den Polypen, welche den Scleriten-Panzer wie kleine Tunnels durchsetzen.

Fig. 128.
Stachyodes clavata. Äussere-laterale Deckschuppe, von innen gesehen. × 45.

An den Stellen wo die Zweige in die Länge wachsen, das ist vor allem auf deren basalen Abschnitten, liegen schuppenartige, dünne Rinden-Scleriten, deren Grenzen deutlich sichtbar sind. Überall anderwärts, namentlich auf den mittleren und distalen Abschnitten der Zweige, wo das Längenwachstum der Rinde beendet ist, kommen nur sehr dicke Scleriten vor, deren Grenzen mit freiem Auge weniger deutlich erkennbar sind. Die Rinden-Scleriten erreichen oft einen grössten Durchmesser bis zu $^1/_2$ mm., einige über 1 mm..

Fig. 127.
Stachyodes clavata. Operculum, isolirt: die adaxialen-buccalen Scleriten (*i.b*) sind mit abgebildet; *i* adaxiale Deckschuppe; *k* Kiel auf der äusseren-lateralen Deckschuppe. × 24.

Diese Art ist sehr leicht kenntlich. Mit *S. horrida* ist sie näher verwandt, aber durch das Fehlen von Stacheln bei den Polypen, durch ihre andere Verzweigung und durch die keulenförmigen Äste ist sie doch unschwer von dieser letzteren Art zu unterscheiden.

8. *Stachyodes horrida* nov. spec.

Stat. 251. 5° 28′.4 S., 132° 0′.2 O. Kei-Inseln. 204 M. Harter Korallensand. Ein grosser Abschnitt einer Kolonie, an welchem die Basis erhalten ist, sowie ein kleineres Fragment.

Der erbeutete grössere Abschnitt einer Kolonie ist auf Taf. VIII, Fig. 24 abgebildet. Die Kolonie spaltet sich schon von ihrer Basis ab in zwei Stämme, die sich durch wiederholte, dichotome Verzweigung in einer Ebene zu einer, wahrscheinlich fächerförmigen, Kolonie ausbreiten. Das kleinere Fragment ist nicht in einer Ebene verzweigt; doch macht dasselbe auf mich den Eindrück, dass nur eine zufällige Abweichung von der normalen, fächerförmigen Verzweigung vorliegt.

Für den Habitus und weitere Besonderheiten verweise ich auf die Fig. 24, Taf. VIII.

Die Achsen sind stark; sie sind ein cm. unterhalb der Zweigspitzen noch $^3/_4$—1 mm. dick, verjüngen sich dann schnell. Einige cm. unterhalb der Zweigspitzen sind sie $1^1/_2$ bis 2 mm. dick. Ihre Farbe ist bräunlich-gelb, mit Goldglanz.

Auf 3 cm. Astlänge kommen bis zu 12—13 Wirtel von Polypen. Jeder Wirtel besteht meist aus 5—6 Polypen, auf den Zweigspitzen nur aus 4, auf den dicksten Ästen aus 7 und 8 Polypen. Auf den dickeren Ästen bleibt zwischen den Polypen desselben Wirtels ein Abstand von bis über 1 mm.; dort ist also zwischen den Polypen noch etwas Rinde sichtbar. Zwischen den Polypen einander folgender Wirtel bleibt ein Zwischenraum von etwa 1 mm..

Die Grösse der Polypen wechselt erheblich; sie erreicht 2 mm.; auf mehreren Ästen,

darunter auch stärkere, sind dieselben aber alle weniger als 2 mm. lang. Überall stehen junge Polypenwirtel, am zahlreichsten aber direct oberhalb der Verzweigungen und in der Nähe der Zweigspitzen.

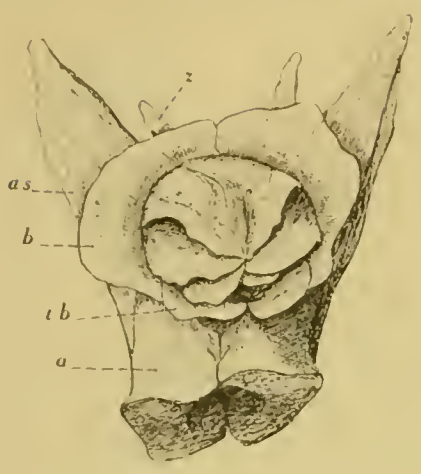


Fig. 129. *Stachyodes horrida.* Polyp, von unten: *a* basale Scleriten, *a s* deren Stacheln; *b* buccale, *i b* innere buccale Scleriten; *z* Stacheln der medialen Scleriten. × 24.

Die Rumpf-Scleriten der Polypen sind sehr dick, namentlich die 2 basalen. Letztere sind zu einem, die Polypenbasis umgebenden Ringe vereinigt (Fig. 129, *a*). Jeder dieser Scleriten ist in einen sehr kräftigen Stachel ausgezogen (Fig. 129, 130, 131; *a s*); bisweilen sind diese Stacheln zweispitzig bis zweiteilig. Von

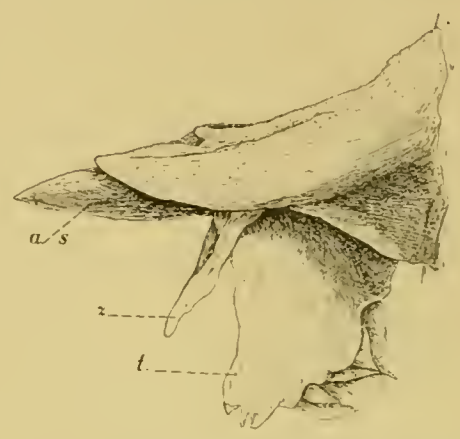


Fig. 130. *Stachyodes horrida.* Polyp, Seitenansicht; *a s* Stacheln der basalen Scleriten; *z* Stacheln der medialen Scleriten; *t* buccale Sclerite. × 24.

den medialen Scleriten ist nur ein langer Stachel sichtbar (Fig. 129, 130; *z*); der Körper dieser Scleriten wird von den basalen Scleriten ganz verdeckt (vergl. Fig. 130). Einen isolirten medialen Scleriten habe ich in Fig. 132 abgebildet. Der Anteil dieser Kalkkörper an der Bildung der schützenden Hülle der Polypen ist hier viel geringer als bei allen anderen *Stachyodes*-Arten.

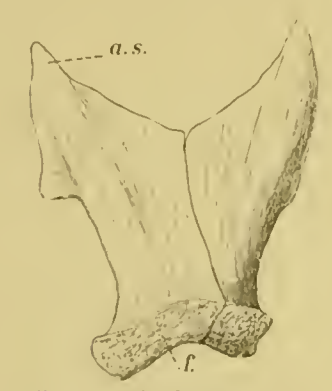


Fig. 131. *Stachyodes horrida.* Basale Polypen-Scleriten bei Dorsal-Ansicht; *a s* Stachel; *f* Fläche, womit diese Scleriten sich mit den Rinden-Scleriten verbinden. ×18.

Die grossen, abaxialen buccalen Scleriten weisen nichts besonderes auf; die kleinen adaxialen sind verhältnissmässig gut entwickelt (Fig. 129, *ib*) und ragen etwas mehr vor als bei den anderen Arten dieses Genus (vergl. z.B. Fig. 102 von *S. dichotoma*, S. 90). Der von den grossen Scleriten nicht bedeckte Teil der adaxialen Polypenwand enthält einige kleine, zarte Schuppen und mehrere sehr kleine, warzige, kugelige Scleriten.

Die Deckschuppen zeigen nichts besonderes; bei einem Polypen war die Länge der abaxialen 0,81 mm., der adaxialen 0,56 mm..

Fig. 132. *Stachyodes horrida.* Medialer Polypen-Sclerit, isolirt. × 34.

Die Rinden-Scleriten erreichen wie bei *S. clavata* (Fig. 126, *r*) eine erhebliche Dicke, wenn sie auch nicht ganz so dick werden wie dort. In Fig. 133 ist ein kleiner Abschnitt der Rinde abgebildet. Meist sind aber die Rinden-Scleriten noch so dünn, dass die Achsen bräunlich durchschimmern und dann sind auch die Grenzen der Scleriten schon mit freiem Auge als weisse Linien deutlich sichtbar. Grösster Durchmesser oft $^1/_2$ bis 1 mm., auch noch darüber.

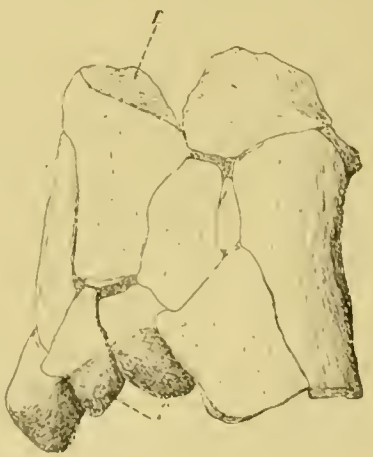


Fig. 133. *Stachyodes horrida.* Rinde: *f* Articulations-Flächen für andere Rinden-Scleriten. × 24.

Diese Art steht der *S. clavata* nahe durch die grosse Dicke, welche sowohl die Polypen- wie die Rinden-Scleriten erreichen und durch die

Verwachsung des basalen Scleritenpaares zu einem Ringe um die Polypenbasis. Sie unterscheidet sich aber unschwer von letzterer Art durch mehrere Merkmale, namentlich durch die stärkere Verzweigung der Kolonie, durch die Stacheln der basalen und medialen Polypen-Scleriten, und durch die geringe Grösse dieser letzteren Scleriten. Die medialen Polypen-Scleriten sind sehr typisch für diese Art; nur bei *S. ambigua* kommen vielleicht ähnliche stachelartige Fortsätze dieser Schuppen vor; doch liegt von dieser Art nur erst eine kurze, vorläufige Beschreibung ohne Figuren vor, welche ein sicheres Urteil nicht erlaubt.

Nicht genügend bekannt, um ihre Verwandtschaft mit obigen Arten näher angeben zu können, sind folgende Arten:

*9. *Stachyodes regularis* (Duchassaing & Michelotti).

Primnoa regularis Duchassaing et Michelotti, Mémoire s. l. Coralliaires des Antilles; Memorie d. R. Acad. di Torino, Ser. 2, vol. 19, 1860, p. 17.
Primnoa regularis Kölliker, Icones histiologicae, 1865, p. 135.
Primnoa regularis Duchassaing, Revue des Zoophytes et des Spongiaires des Antilles, Paris, 1870, p. 13.

Da ich diese Art selbst nicht gesehen habe, verweise ich auf ihre Beschreibung durch Duchassaing und Michelotti. Nach den 2 Figuren zu schliessen, welche diese Untersucher gegeben haben, ist es eine abweichende Art, mit sehr dicken Ästen, zahlreichen (bis etwa 10) Polypen in jedem Wirtel, deutlicher Entfernung zwischen den Wirteln und anscheinend mit sehr kleinen basalen Scleriten in den Polypen, welche Scleriten erheblich kleiner sind als die besonders grossen medialen Polypen-Scleriten. Doch ist es nicht unmöglich, dass die Figur, welcher ich diese letztere Besonderheit entnehme, anders gedeutet werden muss.

Diese Art wurde bei Guadeloupe gefunden. Duchassaing (l. c. 1870, p. 13) bemerkt von ihr und von 2 anderen *Primnoidae*: „Paraissent habiter les eaux profondes, car nous ne les" „avons rencontrées que jetées sur le rivage".

Dass *S. regularis* Wright & Studer nicht mit dieser Art identisch ist, wurde schon oben (p. 96) erörtert. Da dieser Name zuerst von Duchassaing und Michelotti gebraucht wurde, muss die Art von Wright und Studer einen neuen Namen bekommen (vergl. S. 96).

*10. *Stachyodes ambigua* Studer.

Stachyodes ambigua Studer, Bull. Mus. Comp. Zool., vol. 25, 1894, p. 63.

Die vorläufige Beschreibung, welcher keine Figuren beigefügt wurden, ist sehr kurz. Es wurde nur ein Fragment eines Astes erbeutet, das nach zwei Seiten Zweige abgibt; letztere sind zum Teil wieder verzweigt. Es scheint also die Verzweigung nicht dichotomisch zu sein. Die Endzweige sind 30 mm. lang und am Ende ein wenig angeschwollen. Die Polypen sind 3 mm. lang und stehen zu 6 in Wirteln, welche sich berühren. Die basalen Scleriten sind erweitert und am Rande gezähnelt; das mediale Scleriten-Paar ist kleiner und besitzt auf dem

dorsalen Teil 2 platte Fortsätze. Ob letztere den Stacheln dieser Scleriten bei *S. horrida* ähnlich sind, kann ich nicht entscheiden. Das buccale Scleriten-Paar ist gross, der Rand flügelartig ausgebreitet.

Sonst werden keine Merkmale von STUDER angegeben, welche diese Art nicht mit allen anderen *Stachyodes*-Arten gemein hat. Doch genügt die Beschreibung diese Art von jeder anderen zu unterscheiden. *S. horrida* weicht durch die Stacheln ihrer basalen Polypen-Scleriten, durch ihre nicht keulenförmig angeschwollenen Zweigspitzen und durch ihre dichotomische Verzweigung erheblich von *S. ambigua* ab.

S. ambigua scheint mir mit keiner anderen *Stachyodes*-Art näher verwandt zu sein.

Geographische Verbreitung: Sie wurde nur einmal vom „Albatross" bei den Galapagos-Inseln im Pacifik erbeutet in einer Tiefe von 691 M..

Calyptrophora Gray.

Calyptrophora Gray, Proc. Zool. Soc., London, 1866, p. 25.
Calyptrophora Gray, Catalogue of Lithophytes, 1870, p. 42.
Calyptrophora Studer, Monatsber. k. Preuss. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 642.
Calyptrophora Studer, Arch. f. Naturg., Jhg. 53, Bd. 1, 1887, p. 48.
Calyptrophora Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. XLVII und p. 50.

Die Verzweigung ist dichotomisch, nicht federartig. Die Polypen stehen immer in Wirteln; die Mundöffnung der contrahirten Polypen schaut meist basalwärts, bei nur einer Art distalwärts, d.i. den Zweigspitzen zugewendet. Polypenrumpf mit nur 2 Paaren grosser Scleriten (Fig. 135, *a*, *c*), von denen das eine dem basalen (vergl. Fig. 135, *a* mit Fig. 124, *a*), das andere dem buccalen Scleriten-Paare (vergl. Fig. 135, *c* mit Fig. 124, *c*) der *Stachyodes*-Polypen entspricht, wie aus der bisweilen sehr grossen formalen Ähnlichkeit hervorgeht (vergl. namentlich auch Fig. 130 und 135). Die medialen Scleriten der *Stachyodes*-Polypen, welche dort beinahe immer die kleinsten sind, fehlen bei *Calyptrophora*. Zwei grosse Rinden-Scleriten liegen zu jeder Seite der Polypen-Basis (Fig. 135, *r*); Andeutungen hiervon gibt es auch bei *Stachyodes*, z.B. bei *S. dichotoma* (Fig. 99, *r*). Es sind dies bestimmt keine Polypen-Scleriten (conform Challenger Report, p. 51). Die basalen Scleriten bilden einen vollständigen oder doch beinahe vollständigen Ring um die Polypenbasis (Fig. 136 und 157), wie wir das auch bei *Stachyodes horrida* und *clavata* gefunden haben (Fig. 125, 129). Bei *Calyptrophora* zeigen aber auch die beiden buccalen Scleriten diese Ringform (Fig. 148), wenn auch der Ring nicht immer vollständig geschlossen ist (Fig. 137). Dieser Ring trägt, wahrscheinlich immer, alle acht Deckschuppen; adaxiale buccale Scleriten habe ich nicht gefunden. Bei einigen Arten kommt es zu einer Verkittung der beiden einen Ring bildenden Scleriten, bei anderen Arten aber fallen diese Ringe in kalter Kalilauge in ihre beiden Hälften auseinander. Stets ist der Aufbau jedes Ringes aus zwei Scleriten deutlich, sowohl weil meist Spuren der ehemaligen Grenze erhalten bleiben, als auch weil die Nuclei der Scleriten beinahe immer deutlich erkennbar sind. Auf die Verkittung der Scleriten als Merkmal zur Abgrenzung des Genus *Calyptrophora* oder sogar zur Kennzeichnung einer besonderen Subfamilie, kann ich keinen Wert legen. Hierin sind, was die Polypen anlangt, so ähnliche Arten wie *C. mariae* und *C. japonica* verschieden. Junge Polypen haben immer die Scleriten noch unverkittet; die Ringe sind adaxial sogar zuerst noch unvollständig. Und der ringförmige Abschluss

der basalen Scleriten finden wir ja auch bei *Stachyodes horrida* und *clavata*. Wir haben hier offenbar nur weniger wichtige Unterschiede vor uns, die nicht einmal zur Abgrenzung eines Genus, noch weniger einer Subfamilie, genügen. Am wichtigsten erscheint mir, dass bei *Calyptrophora* das mediale Scleritenpaar der *Stachyodes*-Polypen fehlt und dass die beiden übrigen Scleritenpaare bei *Calyptrophora* je einen Ring bilden. Diese beiden Merkmale habe ich deshalb zur Abgrenzung von *Calyptrophora* gegenüber *Stachyodes* gewählt. Allerdings sind bei einer neuen Art, *C. kerberti*, die ich zu *Calyptrophora* bringe, die Ringe adaxial unvollständig.

Operculum wie bei *Stachyodes*.

Die Rinden-Scleriten sind meist tafelförmige, selten dünne Schuppen, welche immer in einer Schicht liegen, mit ihren Rändern mehr oder weniger genau an einander gefügt sind und höchstens kleine Abschnitte der Rinde zwischen sich unbedeckt lassen.

Wright und Studer haben im Challenger Report angegeben, dass *C. josephinae* möglicherweise zu *Stachyodes* gehöre (l. c. p. 56); und Studer hat dieselbe später zu *Stachyodes* gebracht [1]). Wenn wir die oben hervorgehobenen Merkmale zur Abgrenzung des Genus *Calyptrophora* annehmen, dann verbleibt *C. josephinae* Lindström in diesem letzteren Genus. Ihre Verwandtschaft mit *C. wyvillei* ist sicher eine viel engere, als mit irgend einer *Stachyodes*-Art. Zu *Calyptrophora* kommen dann auch die neuen Arten: *C. mariae*, mit nicht verkitteten Rumpf-Scleriten, und *C. kerberti*, mit adaxial etwas unvollständigen Ringen.

Die Stellung von *Calyptrophora trilepis* betrachte ich als unsicher, und bitte ich das hierüber weiter unten bei dieser Art gesagte zu vergleichen.

Näheres über die Verwandtschaft der Genera *Stachyodes* und *Calyptrophora* geht aus der genaueren Untersuchung der zugehörigen Arten hervor. Davon wird weiter unten im Vergleichend-Phylogenetischen Abschnitte dieser Arbeit, § 12 noch die Rede sein.

Ich gehe jetzt zur Beschreibung der Arten über.

A. *Die beiden Rumpf-Scleritenpaare bilden nur unvollständige Ringe.*

*1. *Calyptrophora kerberti* nov. spec.

Die Type dieser neuen Art ist eine kleine Kolonie, welche ich im Museum der Kön. Zoologischen Gesellschaft zu Amsterdam unter dem Namen *C. japonica* fand. Dieselbe war trocken aufbewahrt. Mehrere Äste sind abgebrochen und vom unverzweigten basalen Stamme ist nur das obere Ende erhalten. Von den Polypen sind nur noch wenige übrig geblieben. Die Kolonie ist vom oberen Ende des Stammes ab nur 9 cm. hoch. Ihre Ausbreitung findet in einer Ebene statt.

Für den Habitus verweise ich auf Fig. 134. Die Zweige sind kräftig bis in der Nähe ihrer Spitzen, wo die Achsen sich schnell verjüngen. Die Achsen sind bräunlich goldglänzend.

Die Polypen stehen in Wirteln, welche aber, namentlich auf den stärksten Ästen, oft unregelmässig sind, weil die Polypen eines Wirtels nicht mehr genau in gleicher Höhe stehen.

1) Alcyonaires, Résultats Campagnes Scient. Monaco, Fasc. 20, 1901, p. 41.

Die meisten Polypen sind mit dem Munde der Basis der Kolonie zugekehrt, aber, soweit ersichtlich (viele Polypen sind abgefallen) hatten doch auch mehrere die Mundöffnung den Zweigspitzen zugewendet. Es kommen 10 bis 11 Wirtel von Polypen auf 3 cm. Astlänge. Jeder Wirtel besteht aus 4 bis 6 Polypen und diese Zahl scheint auch bei stets zunehmender Stärke der Äste nicht grösser zu werden. Zwischen den Polypen einander folgender Wirtel bleibt ein Zwischenraum von etwa $^1/_2$ bis 1 mm.; die Länge der Polypen ist meist 2 mm., auch wohl noch etwas mehr, bis höchstens $2^1/_2$ mm..

Fig. 134. *Calyptrophora kerberti.* Kolonie in wahrer Grösse.

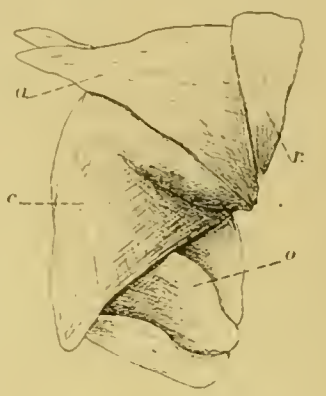


Fig. 135. *Calyptrophora kerberti.* Polyp. Seitenansicht; *a* basaler, *c* buccaler Sclerit; *o* Operculum; *r* Rinden-Sclerit. × 24.

Die Polypen, deren Habitus aus Fig. 135 ersichtlich ist, haben als Hauptmerkmal dass die Scleritenpaare nicht vollständig zu einem Ringe geschlossen sind (Fig. 136, 137), auch sind die Scleriten nicht verkittet. Sonst haben die Polypen grosse Ähnlichkeit mit denen der *C. wyvillei* (vergl. Fig. 146). Die basalen Scleriten tragen kurze und breite Stacheln (Fig. 136). Die buccalen Scleriten sind ganzrandig (Fig. 137). Ich konnte keine kleine adaxiale Buccaal-Scleriten finden.

Fig. 136. *Calyptrophora kerberti.* Die beiden basalen Polypen-Scleriten, von unten gesehen: der freie Rand ist in der Figur nach oben gekehrt. × 24.

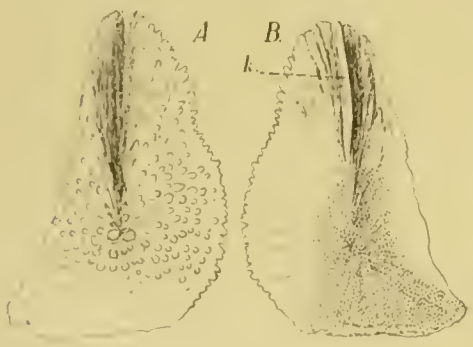


Fig. 138. *Calyptrophora kerberti.* Aussere-laterale Deckschuppe: A von aussen, B von innen: *k* Längskiel. × 45.

Von den 8 Deckschuppen eines Polypen waren die abaxialen 0,94 mm. lang und 0,7 mm. breit, die adaxialen 0,7 mm. lang und 0,65 mm. breit. Die Ränder der Deckschuppen sind teilweise deutlich gezähnelt (Fig. 138). Die Aussenfläche ist beinahe vollständig mit groben, hohen, oft stachelig zugespitzten Wärzchen bedeckt (Fig. 138, A). Die Innenfläche ist basal und um den Nucleus herum sehr dicht mit äusserst kleinen Wärzchen bedeckt; nahe der Spitze ragt ein ziemlich hoher Längskiel vor, auch bei den beiden kleinsten adaxialen Deckschuppen (Fig. 138, B).

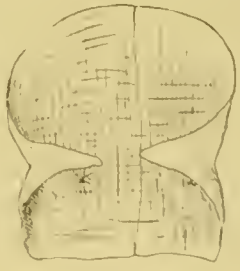


Fig. 137. *Calyptrophora kerberti.* Die beiden buccalen Polypen-Scleriten, von der adaxiale Seite gesehen; der freie Rand ist in der Figur nach oben gekehrt. × 24.

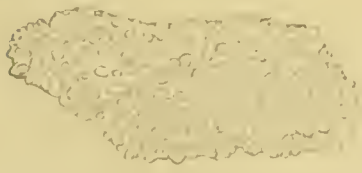


Fig. 139. *Calyptrophora kerberti.* Rinden-Sclerit, Innenfläche. × 83.

Die Rinden-Scleriten sind unregelmässig geformte, oft längliche, ziemlich dicke Schuppen; niemals haben sie zugespitzte Enden und niemals gleichen sie denn auch Spicula. Die Innenfläche trägt sehr grosse

Wärzchen (Fig. 139), die Aussenfläche nur wenige und sehr kleine. Der grösste Durchmesser der Rinden-Scleriten liegt meist zwischen 0,36 mm. und 0,8 mm., mitunter erreicht er beinahe 1 mm..

Das einzige Exemplar stammt aus Japan und wurde von Herrn Blomhoff der Zoologischen Gesellschaft in Amsterdam zum Geschenke gegeben.

Mit dieser Art identisch, oder ihr doch sehr nahe verwandt ist ein Exemplar des Berliner Naturhistorischen Museum aus Japan (Museum's Katalog N° 2065), welches Studer [1]) als *C. japonica* bestimmt hat. Durch die Güte des Herrn Professor Weltner habe ich einige Polypen und ein Astfragment von diesem Exemplare untersuchen können. Nur ein Polyp aber hatte die Reise nach Amsterdam gut überstanden, sodass ich über sehr wenig Material verfügte. Jedenfalls stimmen die Polypen dieses Exemplars in allen wichtigen Merkmalen mit *C. kerberti* überein, namentlich in der Unvollständigkeit der Basal- und Buccal-Ringe und in der Sculptur der Deckschuppen. Auch die Rinden-Scleriten finde ich ganz ähnlich. Die Achsen sind dunkler, mit mehr bräunlichem Metallglanze. Die Kolonie zeigt eine Ausbreitung in 2 einander parallelen Fächern; es stehen 6 bis 8 Polypen in jedem Wirtel. Das sind drei Unterschiede der Berliner Kolonie gegenüber der *C. kerberti*, deren Bedeutung sich aber nur aus einem grösseren Materiale ergeben kann; vorläufig wissen wir nichts über die Constanz dieser Unterschiede. Ob die basalen Polypen-Scleriten auch Stacheln tragen, konnte ich nicht sicher ermitteln; dieselben fehlten, sind aber auch bei der typischen Kolonie vielfach abgebrochen. Von *C. japonica* unterscheidet das Berliner Exemplar sich durch seine der Basis der Kolonie zugewendeten Polypen, durch die Unvollständigkeit der Buccal- und Basal-Ringe, deren Scleriten dazu nicht verkittet sind, durch das Fehlen von Stacheln am freien Rande der buccalen Scleriten, durch viel höhere Wärzchen auf der Aussenfläche der Deckschuppen und viel gröbere Wärzchen auf der Innenfläche der Rinden-Scleriten. Sie ist also von dieser Art sehr erheblich verschieden.

Das Exemplar stammt aus Japan (Hilgendorf).

B. *Die Rumpf-Scleritenpaare bilden geschlossene Ringe. Polypen mit der Mundseite basalwärts gekehrt.*

2. *Calyptrophora mariae* nov. spec.

Stat. 297. 10° 39′ S., 123° 40′ O. Timor-See bei Rotti. 520 M. Weicher Schlammboden. Eine Kolonie.

Die einzige Kolonie ist auf Taf. IX, Fig. 25 in wahrer Grösse abgebildet. Der unverzweigte Teil des Stammes, der unten abgebrochen ist, hat eine Länge von $5^1/_2$ cm.. Oben teilt er sich schnell hinter einander zweimal dichotomisch in zwei senkrecht zu einander gelagerten Ebenen. In der Figur sind die beiden zweiten Teilungen leider nicht gut zu sehen, da dieselben senkrecht zur Ebene der Tafel stehen, und die zwei hinteren Äste dadurch von den zwei vorderen verdeckt werden. Jeder der 4 Äste verzweigt sich nun in der Ebene der Tafel derart, dass die zwei vorderen und die zwei hinteren je zusammen eine fächerförmige Ausbreitung erlangen und

1) Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, Oct. 1878; 1879, p. 642.

es findet demgemäss eine Ausbreitung der Zweige der ganzen Kolonie in zwei parallelen, einander sehr genäherten Schichten statt.

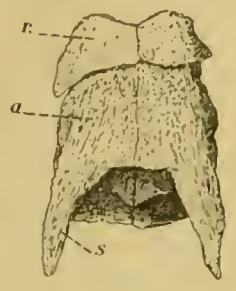


Fig. 140. *Calyptrophora mariae.* Polyp, Oberansicht; *a* basale Scleriten mit Stacheln *s*; *r* Rinden-Sclerit. × 24.

Die Achsen sind dunkel goldglänzend, oft mit Metallschimmer; der dicke Stamm ist glänzend schwarz.

Die Polypen sind mit der Mundöffnung der Basis der Kolonie zugewendet. Sie stehen auf den dünneren Zweigen in Wirteln von 4 und 5, auf den stärksten Ästen von 6 bis 7 Polypen. Da die Rinde des Stammes ganz abgerieben ist, kann ich nicht angeben, ob auch dort noch Polypen vorkamen. Während auf den dünnen Zweigen die Polypen eines Wirtel unmittelbar neben einander stehen, werden dieselben auf den dickeren Ästen meist durch schmale Streifen der Rinde getrennt. Auf 3 cm. Astlänge kommen 11 Wirtel; die einander folgenden Wirtel sind durch einen Abstand von $^1/_2$ bis 1 mm. von einander getrennt. Die Länge der Polypen ist meist ein wenig über $1\,^4/_5$ mm., erreicht aber kaum jemals 2 mm.. Die basalen und buccalen Scleritenpaare des Rumpfes bilden je einen vollständigen Ring. Die Scleriten sind aber nicht verkittet; in kalter Kalilauge fällt nämlich jeder Ring bald in seine beiden Scleriten aus einander.

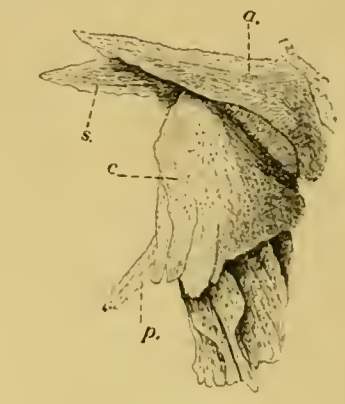


Fig. 141. *Calyptrophora mariae.* Polyp, etwas schräg von vorne und von der Seite gesehen: *a* Basal-Scleriten mit Stacheln *s*; *c* buccale Scleriten mit Fortsätzen *p*. × 24.

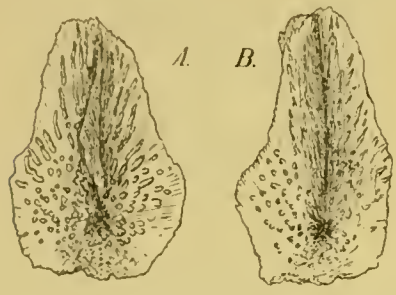


Fig. 143. *Calyptrophora mariae.* Abaxiale Deckschuppe von innen (A) und von aussen (B); bei durchfallendem Lichte gezeichnet, sodass in A auch die nur auf der Aussenfläche stehenden groberen Wärzchen angegeben sind. × 45.

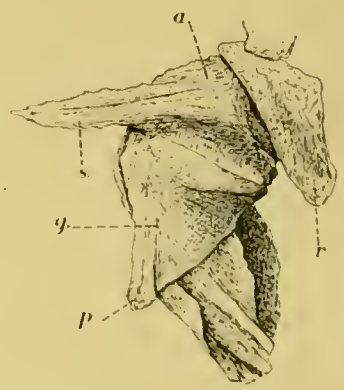


Fig. 142. *Calyptrophora mariae.* Seitenansicht eines Polypen; *a* basaler Sclerit mit Stachel *s*; *g* buccaler Sclerit mit Fortsatz *p*; *r* Rinden-Sclerit. × 24.

Die Basalscleriten der Polypen sind je in einen Stachel ausgezogen (Fig. 140, *s*), die buccalen Scleriten zeigen meist je einen stumpfen Fortsatz ihres freien Randes (Fig. 141, 142, *p*). Die Aussenfläche dieser Rumpf-Scleriten ist grob-körnig gerunzelt und mit kleinen Wärzchen dicht bedeckt. Eine ähnliche, wenn auch schwächere Runzelung ihrer Aussenfläche zeigen die Scleriten der *C. josephinae*; bei den anderen Arten des Genus *Calyptrophora* sind die Polypen-Scleriten aussen glatt oder doch nur mit feineren Wärzchen bedeckt, nur die Stacheln haben meist eine runzelige Oberfläche. Der Habitus der Polypen ist aus den Figuren 141 und 142 ersichtlich.

Fig. 144. *Calyptrophora mariae.* Kleiner Abschnitt der Aussenfläche einer Deckschuppe bei 210-facher Vergrösserung, um die Stachelchen der Oberfläche zu zeigen.

Die Deckschuppen sind denen der vorhergehenden Art ähnlich. Der Kiel auf der Innenfläche (Fig. 143, A) ist oft sehr zart. Die Wärzchen der Aussenfläche (Fig. 143, B) sind kleine Stachelchen (Fig. 144), die höher und spitzer sind als bei *C. kerberti*. Eine abaxiale Deckschuppe war 0,83 mm. lang und 0,49 mm. breit, eine adaxiale desselben Polypen 0,45 mm. lang und 0,27 mm. breit.

Die Rinde enthält dicke Scleriten von unregelmässiger Form (Fig. 145, A). Meist ist ihr

grösster Durchmesser kleiner als 0,5 mm., aber derselbe ist bei einigen Scleriten doch grösser, bis sogar 0,75 mm.. Wie Fig. 145 A zeigt, kommen auf der Aussenfläche dieser Scleriten nur wenige, grobe Wärzchen vor, daneben kielförmige Erhebungen. Besonders hoch ist der Kiel beim kleinen in Fig. 145, B abgebildeten Kalkkörper. In letzterer Figur sieht man auch (bei *u*) wie die Innenfläche ganz dicht mit gröberen Wärzchen bedeckt ist; viele Scleriten sind weniger dick, mit weniger gewölbter Innenfläche als der in dieser Figur abgebildete Rinden-Sclerit.

Fig. 145.
Calyptrophora mariae.
Rinden-Scleriten: A von aussen, B von der Seite: *u* Innenfläche; *k* Kiel auf der Aussenfläche. × 83.

Typisch für diese Art sind die Rinden-Scleriten, die breiten Fortsätze der buccalen Scleriten, die Stachelchen auf der Aussenfläche der Deckschuppen und die stark runzelige Aussenfläche der grossen Polypen-Scleriten. Ob die Verzweigung der Kolonie in einer doppelten Schicht ein constantes Merkmal ist, können nur weitere Kolonien, die zur Zeit noch fehlen, ausmachen. Die Buccal- und Basal-Ringe der Polypen sind vollständig, aber ihre Scleriten sind nicht verkittet.

Geographische Verbreitung: nur einmal im Ost-Indischen Archipel, in der Timor-See, von der Siboga-Expedition erbeutet.

*3. *Calyptrophora josephinae* Lindström.

Calyptrophora Josephinae Lindström, Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl., ny Följd, Bd. 14, N⁰ 6, 1877, p. 6.
Stachyodes Josephinae Studer, Alcyonaires, Résult. Camp. Scient. Monaco, Fasc. 20, 1901, p. 41.

Herr Professor Theel stellte mir in freundlichster Weise ein Fragment der Type dieser schönen Art aus dem Museum zu Stockholm zur Verfügung.

Diese Art steht der *C. mariae* sehr nahe. Die typische Kolonie ist nach Lindström über $^1/_2$ M. hoch und dichotomisch verzweigt. Die Polypen sind nur $1^1/_4$, höchstens gut $1^1/_2$ mm. lang. Es kommen 14—15 Wirtel von Polypen auf 3 cm. Zweiglänge. Der Abstand der Wirtel und die Zahl der in einem Wirtel stehenden Polypen sind wie bei der vorigen Art.

Auch das Scleritenkleid der Polypen beider Arten zeigt viel Ähnlichkeit, wie schon aus der Vergleichung meiner Figuren 141 und 142 mit Lindström's Fig. 1, Pl. 1 hervorgeht. Bei *C. josephinae* sind aber die Stacheln der Basal-Scleriten viel kürzer, sogar noch kleiner als bei *C. kerberti*. Dabei sind sie so breit, dass die Bases der beiden Stacheln sehr wenig von einander entfernt bleiben. Die Polypen-Scleriten sind auf ihrer Aussenfläche auch runzelig und mit Wärzchen bedeckt, aber diese Oberflächen-Sculptur ist doch erheblich feiner als bei *C. mariae*. Die Aussenfläche der Deckschuppen trägt viel kleinere, nicht wie Stacheln vorragende Wärzchen; der auf ihrer Innenfläche vorspringende Kiel ist dicker als bei *C. mariae*, etwas dünner als bei *C. kerberti*. Die breiten Fortsätze der buccalen Scleriten, welche bei *C. mariae* vorkommen (Fig. 141, *p*), scheinen bei *C. josephinae* zu fehlen; nur einmal sah ich eine Andeutung davon. Es sind dieselben aber auch bei *C. mariae* öfters abgebrochen ohne deutliche Spuren zu hinterlassen, und dies mahnt zur Vorsicht.

Die Aussenfläche der Rinden-Scleriten trägt kleinere Wärzchen als bei *C. mariae*, auch fand ich nur mässig starke Leisten, nicht die hohen Kiele, die bei letzterer Art vorkommen (Fig. 145, B).

Es ist *C. josephinae* gegenüber *C. mariae* also leicht zu unterscheiden durch erheblich kleinere Polypen, weniger grobe Oberflächen-Sculptur der Scleriten, dickere Kiele auf der Innenfläche der Deckschuppen und durch das Fehlen starker Kiele auf den Rinden-Scleriten. Von einer Ausbreitung der Äste in zwei parallelen Ebenen, wie bei *C. mariae*, wird nichts angegeben und vielleicht liegt hierin auch ein wichtiger Unterschied. Aber es bleibt abzuwarten, ob diese Verzweigungsweise bei *C. mariae* constant ist.

Von der Kolonie aus der Sammlung des Fürsten von Monaco, welche Studer als *Stachyodes josephinae* bestimmt hat, konnte ich ein kleines Fragment untersuchen und ich kann danach Studer's Bestimmung bestätigen.

Geographische Verbreitung: Im Atlantik, Westlich von Portugal auf der Josephinen-Bank („Josephine") und bei den Azoren („Hirondelle") in 200 und 318 M. Tiefe. Die Bodenbeschaffenheit des ersteren Fundortes habe ich nicht ermitteln können, auf dem zweiten Fundorte war der Boden hart („roche").

4. *Calyptrophora wyvillei* Wright [1]).

Calyptrophora wyvillei P. Wright, Narrative Challenger-Exp., vol. 1, 1885, p. 690.
Calyptrophora wyvillei Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 52.

Stat. 122. 1°58'.5 N., 125°0'.5 O. Celebes-See bei Menado. 1264—1165 M. Boden steinig. Vier Kolonien und einige Fragmente.

Vergleichung mit Wright und Studer's Beschreibung zeigte schon, dass die Siboga-Kolonien jedenfalls der *C. wyvillei* sehr ähnlich seien und durch Untersuchung der Type im „British Museum" konnte ich die Identität feststellen. Die hier folgende Beschreibung beruht auf dem Siboga-Materiale, nach welchem auch alle Zeichnungen angefertigt wurden.

Das Siboga-Material umfasst zwei erwachsene Kolonien, zwei junge Kolonien und einige Fragmente. Das untere Ende des Stammes ist überall abgebrochen. Die eine erwachsene Kolonie ist auf Taf. VII, Fig. 22 abgebildet; rechts ist die Verzweigung hier etwas unregelmässig; bei der anderen grossen, nicht abgebildeten Kolonie war die rechte Hälfte regelmässig wie die linke Hälfte verzweigt; die zwei jungen Kolonien sind nur erst sehr spärlich, aber regelmässig dichotomisch, verzweigt. Die Verzweigung findet unter spitzen Winkeln statt; beim Type-Exemplare sind die Winkel etwas grösser als bei den Siboga-Kolonien, aber doch kleiner als in der Abbildung im Challenger Report, Pl. 19, Fig. 2, angegeben ist. Die Kolonien breiten sich nicht in einer doppelten Ebene aus.

Der basale, unverzweigte Stamm, der bei der abgebildeten Kolonie beinahe gänzlich fehlt, erreicht bei den drei anderen Kolonien eine Länge von 10 bis 11 cm.. Die Höhe der vollständigen, erwachsenen Kolonie der Fig. 22 wird demnach über 30 cm. gewesen sein.

1) Wright gibt keine ausführlichere Beschreibung dieser Art; letztere gaben erst 4 Jahre später Wright und Studer.

Die dünneren Achsen sind blass-bräunlich, die dickeren mit Gold- oder Metallglanz, die stärksten sind ganz dunkel bronzefarbig, beinahe schwarz.

Die mit der Mundöffnung der Basis der Kolonien zugewendeten Polypen stehen in Wirteln von meist 5, auf den Zweigspitzen nur 4 und 3, auf den stärksten Ästen bis zu 6 Polypen. Auf sehr dicken Ästen sind die Polypen desselben Wirtels öfters durch schmale Streifen der Rinde von einander getrennt. Auf 3 cm. der Zweige kommen 10 bis 11 Wirtel von Polypen. Bei den jungen Kolonien tragen auch die Stämme noch Polypen; bei den erwachsenen ist die Rinde auf den Stämmen grösstenteils verloren gegangen, sogar bei der abgebildeten Kolonie vollständig; bei der anderen sind noch die Ansatzstellen einiger Polypen erkennbar, die Polypen selbst aber auf dem Stamme sämtlich abgefallen oder vielleicht beim Erbeuten abgebrochen. Ich kann nicht entscheiden, ob die Polypen auf den Stämmen älterer Kolonien normalerweise fehlen oder bei meinem Materiale nur zufällig alle abgerieben sind. Die Länge der Polypen, wie immer parallel zu den Zweige gemessen, ist bis zu $2^1/_2$ mm., meist aber nur gut 2 mm.. Der Abstand der Polypen benachbarter Wirtel ist sehr verschieden, meist $^1/_2$ bis 1 mm..

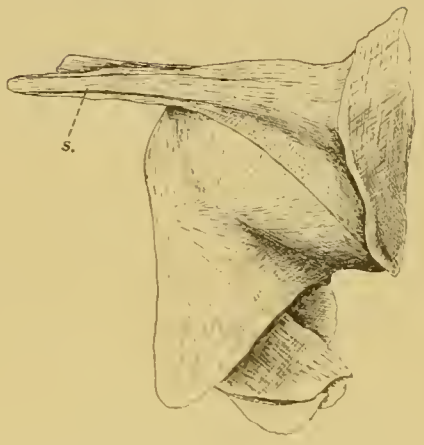


Fig. 146. *Calyptrophora wyvillei.* Polyp, Seitenansicht: *s* Stachel der Basal-Scleriten. × 24.

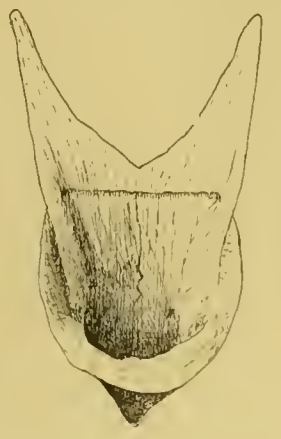


Fig. 147. *Calyptrophora wyvillei.* Basal-Ring eines Polypen, von unten gesehen. × 24.

Fig. 148. *Calyptrophora wyvillei.* Buccal-Ring von innen: *s* Fortsätze des freien unteren Randes. × 24.

Die beiden Scleriten der Buccal- und Basal-Ringe sind paarweise verkittet, doch ist die frühere Grenze oft noch sichtbar. Bei jüngeren Polypen sind die beiden Ringe an der adaxialen Seite noch unvollständig und gleichen darin ganz denen der erwachsenen Polypen von *C. kerberti* (vergl. Fig. 136 und 137). Die Polypen haben eine gedrungene Form, wie aus Fig. 146 ersichtlich ist. Der basale Ring zeigt zwei Stacheln (Fig. 146, *s*), welche immer breit sind und an der Basis entweder sich berühren (Fig. 147), oder dort doch nur durch einen kleinen Abstand getrennt bleiben. Der Buccal-Ring zeigt bei einigen Polypen deutliche, stumpfe Fortsätze an seinem freien Rande (Fig. 148, *s*), bei anderen Polypen aber fehlen dieselben, ohne dass ich eine Beschädigung des freien Randes entdecken konnte (Fig. 149). Bisweilen sind die Stacheln noch länger und schmäler als in Fig. 148.

Fig. 149. *Calyptrophora wyvillei.* Buccal-Ring von innen; dieser Ring ist einem grossen Polypen entnommen. × 24.

Die Oberfläche der Rumpf-Scleriten ist sehr fein gerunzelt, deutlich weniger grob als bei *C. mariae* oder sogar *C. josephinae.* Diese sehr feine Oberflächen-Sculptur finde ich auch bei *C. kerberti* und *C. japonica.*

Das Operculum ragt weniger weit vor, als bei *C. mariae*; die Deckschuppen sind aber gross, die abaxialen z.B. bis zu 1,1 mm. und 1,4 mm. lang. Bei demselben

Polypen waren die adaxialen Deckschuppen nur 0,6 resp. 0,75 mm. lang. Die 4 abaxialen Deckschuppen sind am freien Ende stumpf und breit (Fig. 150), die 4 adaxialen mehr zugespitzt (Fig. 151). Der Kiel auf ihrer Innenfläche ist meist schwach entwickelt, bei den 4 adaxialen Deckschuppen sogar kaum angedeutet (Fig. 151). Wohl sind alle 8 Scleriten, namentlich die 4 abaxialen stark concav, mit der Concavität nach aussen gekehrt. Die Wärzchen der Innen- und Aussenfläche sind klein.

Fig. 150. *Calyptrophora wyvillei.* Abaxiale Deckschuppe, von innen. × 45.

Fig. 151. *Calyptrophora wyvillei.* Adaxiale Deckschuppe, von innen. × 45.

Die Rinde enthält ziemlich dünne Schuppen mit unregelmässig gerundeten Umrissen (Fig. 152). Der grösste Durchmesser derselben ist meist $^1/_2$ bis 1 mm., beim grössten Scleriten welchen ich fand 1,5 mm.. Wright und Studer fanden noch grössere, sogar von 2,5 mm. Durchmesser. Die Grenzen der Schuppen kann man schon mit freiem Auge als weisse Linien auf der gräulich durchschimmernden Achse sehen. Die Aussenfläche der Scleriten zeigt nur sehr wenige, zerstreute Wärzchen, aber ziemlich oft wie Leisten vorspringende Erhebungen. Die Innenfläche der Rinden-Scleriten ist dicht mit ziemlich kleinen Wärzchen bedeckt (Fig. 152).

Fig. 152. *Calyptrophora wyvillei.* Rinden-Sclerit. Innenfläche. × 83.

Da die Challenger-Expedition von dieser Art nur ein grösseres Fragment erbeutet hat, wird erst durch Vorstehendes die vollständige Verzweigung der Kolonien bekannt. Die Figur 2, Taf. 19 im Challenger Report gibt eine Abbildung in wahrer Grösse, nur sind die Polypen etwas zu breit angegeben. Die Zweige des Challenger-Fragmentes sind alle an den Spitzen abgebrochen und waren länger als in der Figur angegeben ist. Die Polypen der Siboga-Exemplare sind etwas kleiner als diejenigen der Type, doch ist letztere nicht so viel kräftiger, wie man aus einer Vergleichung der Figuren schliessen würde. Die Polypen benachbarter Wirtel berühren sich beim Challenger-Exemplare beinahe.

C. wyvillei und *C. agassizii* sind die einzigen bis jetzt bekannten Arten mit basalwärts gekehrter Mundöffnung der Polypen, welche verkitteten Basal- und Buccal-Scleriten besitzen. Eigentümlich für *C. wyvillei* ist die erhebliche Länge des unverzweigten Stammes: in allen drei bekannten Exemplaren 10—11 cm.. Die ziemlich dünnen, relativ grossen Rinden-Scleriten und die sehr kleinen Wärzchen der Deckschuppen mögen auch zur sicheren Erkennung dieser Art beitragen.

Geographische Verbreitung: Die Type bei den Kermadec-Inseln im West-Pacifik, auf hartem Boden (Challenger-Exp.), die anderen Exemplare in der Celebes-See, gleichfalls auf hartem Boden (Siboga-Exp). In Tiefen von 1080 bis 1264 M..

*5. *Calyptrophora agassizii* Studer.

Calyptrophora Agassizii Studer, Bull. Mus. Comp. Zool., vol. 25, 1894, p. 63.

Von dieser Art liegt nur erst eine vorläufige Beschreibung vor. Dieselbe enthält leider nur wenige Merkmale, welche zur Erkennung derselben dienen können. Ich habe diese Art nicht gesehen.

Wahrscheinlich ist diese Art mit *C. wyvillei* am nächsten verwandt.

Die Verzweigung ist nach STUDER derjenigen der *C. japonica* ähnlich; er meint damit wohl das Challenger-Exemplar dieser letzteren Art, welches aber etwas anders verzweigt ist als GRAY's Type. Die Achsen sind gelb, goldglänzend. Es ist eine sehr schöne Art mit bis 4 mm. langen Polypen, welche mit der Mundöffnung basalwärts gekehrt sind und zu 6 in Wirteln stehen. Die einander folgenden Wirtel berühren sich. Der Basalring zeigt 2 kleine, divergirende Stacheln; der Buccalring ist am Rande ausgeschnitten (échancré) und abgeplattet.

Diese Art wurde im Ost-Pacifik etwas nördlich von den Galapagos-Inseln in 691 M. Tiefe erbeutet („Albatross").

C. *Die beiden Paare von Polypen-Scleriten bilden vollständige Ringe und sind verkittet. Polypen mit der Mundöffnung den Zweigspitzen zugekehrt.*

6. *Calyptrophora japonica* Gray.

Calyptrophora japonica Gray, Proc. Zool. Soc. London, 1866, p. 25—26.
Calyptrophora japonica Gray, Catalogue of Lithophytes, 1870, p. 41.
Calyptrophora japonica Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 50.

Unter diesen Namen fasse ich eine Reihe von Kolonien zusammen, die neben gemeinsamen Merkmalen doch recht viele Unterschiede aufweisen. Da aber einiges darauf hindeutet, dass diese Unterschiede wenigstens zum Teil, nur auf Variabilität beruhen und nicht constant sind, habe ich die Kolonien alle zu einer Art vereinigt. Nur ein grösseres Material kann uns zeigen, ob damit das Richtige getroffen wurde, oder ob doch verschiedene Arten unter einem Namen zusammen geworfen sind.

Ich werde, um spätere Untersuchungen zu erleichtern, die verschiedenen mir vorliegenden Typen von Kolonien gesondert beschreiben.

N° 1. Die Type von GRAY. Ich habe dieselbe im „British Museum" vergleichen können. Es ist ein sehr schlecht erhaltenes Fragment, aus welchem sich die Verzweigung der ganzen Kolonie nicht sicher erschliessen lässt. Es könnte ein Fragment sein einer Kolonie, welche wie *C. wyvillei* verzweigt ist, oder auch wie die auf Taf. X, Fig. 27 abgebildete Kolonie. Die Figur von GRAY [1]) ist sehr gut.

Die Farbe der Achsen, ob schwärzlich oder heller goldglänzend, wird nirgends angegeben und ich habe dieselbe leider auch nicht notirt. Die Wirtel von Polypen stehen dicht zusammen, etwa 16 Wirtel auf 3 cm. Astlänge. In jedem Wirtel stehen auf den dünneren Ästen meist 6, auf den stärkeren 8 bis 11 Polypen. Ganz dünne Zweige fehlen und es ist also unbekannt, wieviele Polypen auf denselben in einem Wirtel stehen. Die Polypen sind, parallel zu den Ästen gemessen, nur $1^1/_3$ mm. lang; der Abstand benachbarter Wirtel beträgt $^1/_2$ bis 1 mm.. Die Polypen sind distalwärts gekehrt, d. i. mit der Mundöffnung den Zweigspitzen zugewendet. Da GRAY über ein Auseinanderfallen der Basal- und Buccalringe in ihre beiden Scleriten nichts

1) l. c., 1866, p. 25, Fig. 1 und 1870, p. 41, Fig. 13.

angibt, ist es wohl wahrscheinlich, dass die Ringe vollständig und die Scleriten derselben verkittet sind, wie das bei allen anderen Exemplaren dieser Art, die ich untersuchen konnte, der Fall ist.

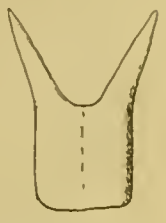


Fig. 153. *Calyptrophora japonica.* Type. Basalring eines Polypen von unten, d.i. von der abaxialen Seite des Polypen. × 16.

Der Basalring zeigt zwei ziemlich kräftige, divergirende Stacheln (Fig. 153). Bei Seitenansicht der Polypen fällt auf, wie besonders niedrig der Basal-Ring ist (Fig. 154); dagegen ist er sehr lang (Fig. 154, von *r* bis *s*). Jeder Buccal-Sclerit trägt am Rande 2 kleine Stacheln (Fig. 154, *t*), deren Bases weit von einander entfernt bleiben. Eine genauere Abbildung als die Fig. 154, welche nach einer Skizze gezeichnet wurde, kann ich nicht geben, da ich von den vereinzelten noch vorhandenen Polypen keine abbrechen wollte und der Polyp also trocken bei Lupenvergrösserung gezeichnet werden musste. Die Deckschuppen habe ich ebenfalls nicht untersuchen können.

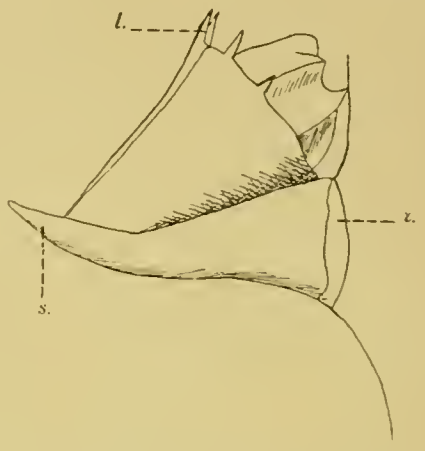


Fig. 154. *Calyptrophora japonica.* Type. Polyp, Seitenansicht; *r* Rinden-Sclerit; *s* Stachel des Basalringes; *t* Stachel des Buccalringes. × 25.

Von einem kleinen Stückchen der Rinde aus der Nähe der Basis des Fragmentes (vom untersten, etwa 2 mm. dicken Seitenaste) habe ich ein Präparat angefertigt. Dasselbe enthält schuppenartige Scleriten mit unregelmässigen Umrissen. Deren Aussenfläche ist ziemlich eben, mit kleinen Wärzchen nicht dicht bedeckt (Fig. 155, A); die Innenfläche dieser Scleriten ist meist stark gewölbt und mit etwas grösseren Wärzchen dicht bedeckt (Fig. 155, B). Der grösste Durchmesser der Rinden-Scleriten beträgt bis zu 0,6 mm.; da ich nur ein kleines Fragment untersuchte, ist das Vorkommen noch erheblich grösserer Scleriten sehr gut möglich; aber die Mehrzahl derselben hat doch einen grössten Durchmesser, der 0,5 mm. nicht erheblich übersteigt.

Fig. 155. *Calyptrophora japonica.* Type. Rinden-Sclerit; A Aussenfläche, B Innenfläche. × 83.

Das Exemplar stammt aus Japan; näheres über Tiefe und Boden-Beschaffenheit des Fundortes ist nicht bekannt.

Mit dieser Type stimmt ziemlich gut eine Kolonie der Siboga-Sammlung überein, deren Beschreibung hier folgt.

N° 2. Stat. 297. 10° 39′ S., 123° 40′ O. Timor-See bei Rotti. 520 M. Weicher Schlammboden. 1 Ex.

Fig. 27 auf Taf. X zeigt den Habitus, namentlich die Verzweigungsweise dieser Kolonie. Dieselbe ist in einer Ebene unter ziemlich spitzen Winkeln verzweigt; die Winkel sind beinahe immer kleiner als 45°.

Die Achsen sind matt-goldglänzend, die der dünnen Endzweige weisslich.

Auf 3 cm. der Äste kommen 15 bis 17 Wirtel von Polypen, wie bei der Type dieser Art. In jedem Wirtel stehen auf den dünnsten Endzweigen, welche bei der Type fehlen, nur 3 bis 4 Polypen, auf etwas stärkeren Zweigen aber schon 5 und 6 Polypen, welche Zahl auf den stärksten Ästen bis auf 8 steigt. Doch sind auf diesen letzteren Ästen die Polypen meist schon

abgefallen; desshalb kann ich nicht sicher angeben ob letztere Zahl nicht noch grösser wird. Jedenfalls hat diese Kolonie die relativ hohe Zahl der in einem Wirtel stehenden Polypen mit der Type gemein und dies ist einen Unterschied gegenüber anderen, sonst sehr ähnlichen Kolonien, deren Beschreibung weiter unten folgt, und bei denen diese Zahl immer niedriger bleibt.

Die Polypen sind etwa so gross wie bei der Type, parallel den Ästen etwas über 1 mm. lang; der Abstand einander folgender Wirtel ist $^1/_4$ bis 1 mm..

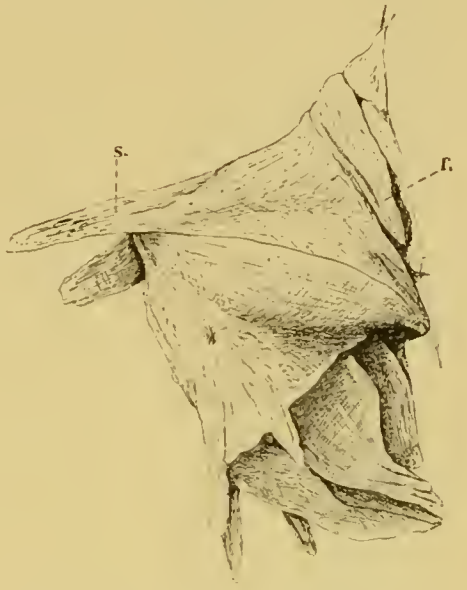


Fig. 156. *Calyptrophora japonica*, N° 2. Polyp, Seitenansicht; *r* Rinden-Sclerit; *s* Stachel des Basal-Ringes. × 45. Zum Vergleich mit den Figuren der Polypen anderer Arten habe ich die Mundseite in der Figur nach unten gekehrt; dieselbe schaut aber bei *C. japonica* distalwärts.

Die Polypen sind denen der Type ziemlich ähnlich, wie aus den Figuren 156 und 154 hervorgeht. Die buccalen Scleriten zeigen dieselben zwei kleinen Stacheln, deren Bases ziemlich weit von einander entfernt bleiben. Der Basalring trägt etwas kleinere, nur sehr wenig divergirende Stacheln (Fig. 157: vergl. Fig. 153). Diesem Unterschiede kann ich aber nur wenig Bedeutung beimessen, da die Grösse der Stacheln ziemlich stark variirt, sowohl bei der Type wie namentlich bei der Siboga-Kolonien (N° 2). Oft sind bei letzterer die Stacheln noch kleiner als beim abgebildeten Polypen.

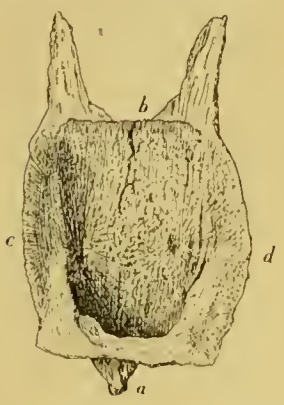


Fig. 157. *Calyptrophora japonica*, N° 2. Basalring von oben, d. i. von innen. Buchstaben siehe im Text. × 45.

Wichtiger ist vielleicht, dass die Länge der Basal-Scleriten (Durchmesser *r*—*s* der Figuren 154—156; *a b* der Figur 157) bei der Type relativ viel grösser ist. Aber auch hierin herrscht bei derselben Kolonie Verschiedenheit; so ist diese Länge beim Basalring der Fig. 153 viel geringer als beim Polypen der Fig. 154 und kaum grösser als bei der Siboga-Kolonie (vergl. Fig. 157).

Die wichtigsten Masse sind folgende:

Basalring: Länge ohne Stacheln (Fig. 157, *a*—*b*) bis zu 0,82 mm.; Länge der Stacheln bis zu 0,45 mm., oft geringer, z.B. nur 0,29 mm.; Entfernung der beiden Stachelspitzen von einander 0,5 mm. oder weniger; Breite des Ringes (Fig. 157. *c d*) bis zu 0,72 mm..

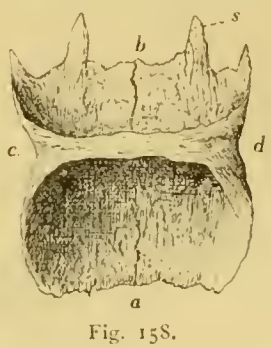


Fig. 158. *Calyptrophora japonica*, N° 2. Buccalring von der adaxialen Seite (Innenseite): Buchstaben siehe im Text. × 45.

Buccalring: Länge (Fig. 158, *a b*) bis zu 0,78 mm.; Breite (Fig. 158, *c d*) bis zu 0,6 mm..

Das Operculum ragt, wie bei der Type, weit vor. Alle 8 Deckschuppen sind gut entwickelt; ein Kiel ist höchstens angedeutet (Fig. 159, A), fehlt oft vollständig. Die abaxialen Deckschuppen sind bis zu 0,67 mm. lang, die adaxialen nur bis zu 0,33 mm.. Die Oberfläche trägt nur kleine Wärzchen, welche auf der Aussenfläche (Fig. 159, B) zerstreut und überall verbreitet sind, auf der Innenfläche (Fig. 159, A) nur nahe der Mitte und dem basalen Theile der Scleriten stehen. Alle Deckschuppen sind zugespitzt.

Die Rinden-Scleriten sind unregelmässig geformte Schuppen, deren grösster Durchmesser

meist $^1/_2$ mm. oder weniger ist; nur vereinzelte sind grösser, bis zu 0,9 mm.. Die Aussenfläche ist eben, die Innenfläche gewölbt. Letztere zeigt dieselben Wärzchen, wie bei der Type (Fig. 155, B); auf der Aussenfläche sind die Wärzchen dagegen deutlich grösser und zahlreicher als bei der Type.

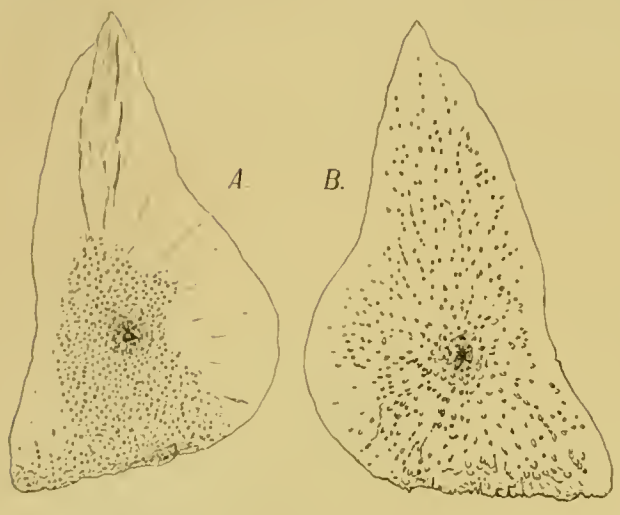


Fig. 159. *Calyptrophora japonica*, N° 2.
Laterale Deckschuppe, A von innen, B von aussen. × 111.

Wiewohl es also in den Rinden-Scleriten und im Basalringe der Polypen kleine Unterschiede gibt, und auch die Zahl der in einem Wirtel stehenden Polypen niemals so gross gefunden wurde, wie bei der Type, sind doch die beiden Kolonien, die Type und N° 2, einander so ähnlich, dass ich nicht daran zweifle, dass beide zu einer Art gehören. Ich werde weiter unten beide zusammen als typische Form oder Form A bezeichnen. Alle andere Kolonien, die ich gesehen habe, weichen von dieser Form A ziemlich erheblich ab. Sie gehören zu zwei Formen, B und C.

Calyptrophora japonica, Form B.

N° 3. Stat. 88. 0° 34′.6 N., 119° 8′.5 O. Makassar-Strasse. 1301 M. Feiner, grauer Schlamm. Eine sehr junge Kolonie und ein Astfragment.

N° 4. Stat. 297. 10° 39′ S., 123° 40′ O. Timor-See bei Rotti. 520 M. Weicher Schlammboden. Einige Fragmente.

N° 5. Stat. 300. 10° 48′.6 S., 123° 23′.1 O. Timor-See bei Rotti. 918 M. Schlamm mit Steinen. Eine Kolonie.

Ich beginne mit der nahezu vollständigen Kolonie N° 5 als Type dieser Form. Dieselbe ist regelmässiger und weniger dicht verzweigt, als die Form A (vergl. Fig. 178). Die Polypen sind etwas grösser, sodass nur 13—15 Wirtel auf 3 cm. Länge der Äste kommen. In einem Wirtel stehen, auch auf den stärksten, allerdings noch nicht dicken, Astabschnitten, 3 bis 5 Polypen. Möglich ist, dass bei dieser Kolonie bei höherem Alter die Äste noch kräftiger geworden wären, aber doch würden ihre Endabschnitte wohl zarter geblieben sein als bei der Form A und auch die Zahl der in einem Wirtel stehenden Polypen würde wohl niemals eine gleich hohe geworden sein. Die Achsen sind hell goldglänzend, nur in der Nähe der Stamm-Basis dunkler.

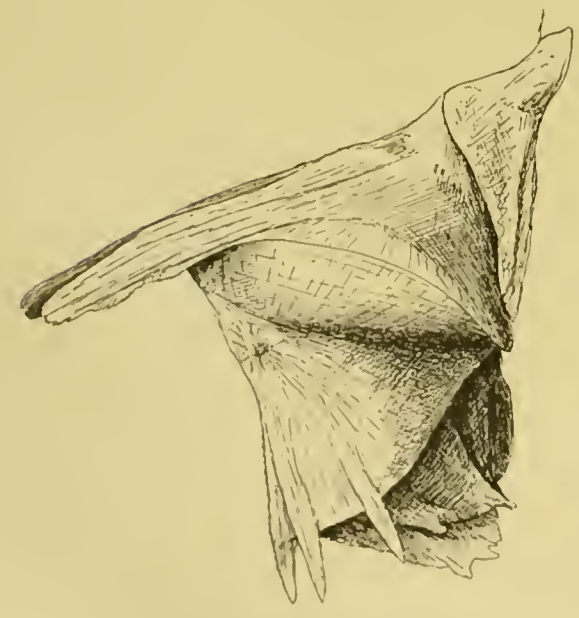


Fig. 160. *Calyptrophora japonica*, N° 5.
Polyp. Seitenansicht. × 45.

Die Polypen sind denen der Kolonie N° 2 sehr ähnlich (vergl. Fig. 160 mit Fig. 156). Der Basalring ist etwas länger aber gleich breit wie bei N° 2, darin nähert N° 5 sich noch etwas mehr der Type N° 1. Die wichtigsten Masse der beiden Ringe sind folgende:

Basalring: Länge ohne Stacheln (Fig. 161, *a b*) bis zu 1 mm.; Länge der Stacheln 0,61 mm.; Entfernung der Stachelspitzen von einander 0,86 mm..

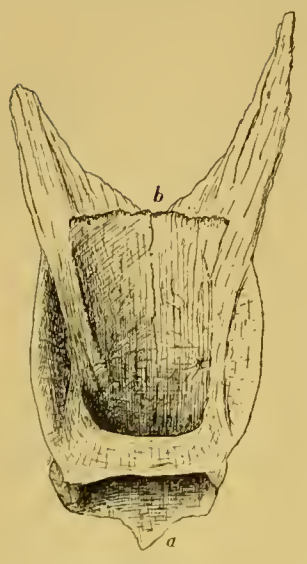


Fig. 161.
Calyptrophora japonica, N° 5.
Basalring von oben (innen)
a b = die Länge. × 45.

Buccalring: Länge 0,97 mm.; Breite an der schmalsten Stelle (Fig. 162, *c d*) 0,67 mm.. Der Buccalring ist also etwas grösser als bei Form A; seine Stacheln sind länger (Fig. 162).

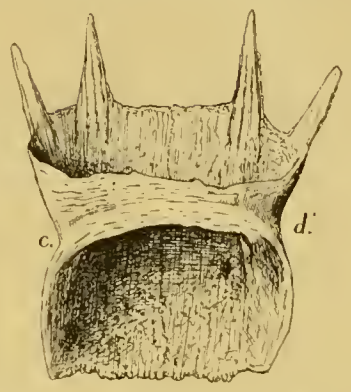


Fig. 162. *Calyptr. japonica*, N° 5.
Buccalring von der adaxialen Seite (Innenseite): *c d* siehe Text. × 45.

Die 4 abaxialen Deckschuppen zeigen auf ihrer Innenfläche vom Nucleus bis zur Spitze einen gut entwickelten Längskiel (Fig. 163). Der Kiel entsteht, wie hier deutlich zu sehen ist, durch Faltung des Scleriten nach innen zu und ist dementsprechend hohl (Fig. 164). Bei den 4 adaxialen Scleriten ist der Kiel nur sehr schwach entwickelt (Fig. 165). Die 2 am meisten abaxialen Deckschuppen sind unregelmässig abgestumpft. Die Wärzchen der Aussenfläche sind grösser als bei der Form A. Die abaxialen Deckschuppen sind bis zu 0,65 mm. lang und etwa 0,4 mm. breit; die inneren-lateralen sind 0,5 mm., die adaxialen bis zu 0,36 mm. lang und an der Basis auch annäherend so breit oder nur wenig schmäler.

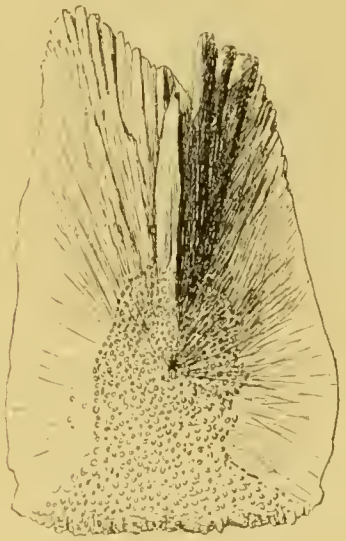


Fig. 163. *Calyptr. japonica*, N° 5.
Abaxiale Deckschuppe, Innenfläche.
× 111.

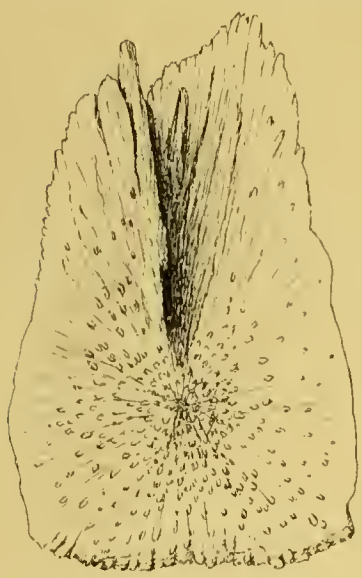


Fig. 164. *Calyptr. japonica*, N° 5.
Abaxiale Deckschuppe von Aussen gesehen × 111.

Die Rinden-Scleriten der Form B sind von denen der Form A kaum verschieden. Ihre Grösse variirt sehr; der grösste Durchmesser ist bis zu 0,6 mm.. Viele sind viel länger als breit. Die Aussenfläche wird von etwas zahlreicheren und grösseren Wärzchen bedeckt als bei den Rinden-Scleriten der Form A; diese Wärzchen können zu kurzen Leistchen verbunden sein, wie bei der Form C (vergl. Fig. 174).

Fig. 165. *Calyptr. japonica*, N° 5.
Innere-laterale Deckschuppe, von innen. × 111.

Ich habe zu dieser Form B auch einige Fragmente gebracht, welche auf Station 297 erbeutet wurden; dieselben sind oben mit N° 4 bezeichnet. In der Verzweigung, in der Polypengrösse und durch die stärkeren Stacheln der Basalringe sind dieselben von der Form A verschieden und schliessen sie sich der Kolonie N° 5 an. Eigentümlich ist, dass beim grössten Fragmente an der Basis zweier der 4 Seitenäste der Basalstumpf eines abgebrochenen Astes steht. Das weist auf eine Verzweigung hin ähnlich

derjenigen der weiter unter beschriebenen Form C (Material N° 10) wovon Fig. 28 auf Tafel X eine Abbildung gibt.

Das unter N° 3 aufgeführte Material der Station 88 gehört wahrscheinlich auch hierher. Die junge Kolonie besteht aus einem Stamme, der nur erst einen einzigen Seitenzweig gebildet hat. Die Stacheln der Basal- und Buccalringe sind besonders lang und zart (Fig. 166, 167).

Fig. 166.
Calyptrophora japonica. N° 3.
Basalring von oben (innen).
× 24.

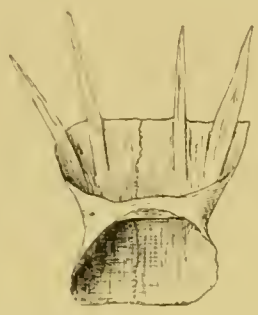


Fig. 167.
Calyptrophora japonica, N° 3.
Buccalring von der adaxialen Seite (von innen) × 24.

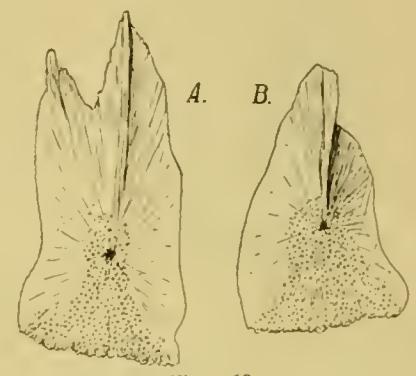


Fig. 168.
Calyptrophora japonica, N° 3.
A abaxiale, B innere-laterale Deckschuppe; beide von innen gesehen. × 50.

Die wichtigsten Masse der Polypen-Scleriten sind folgende:

Basalring: Länge ohne Stacheln 1 mm.; Breite 0,76 mm.; Länge der Stacheln bis zu 1,1 mm.; Entfernung der beiden Stachelspitzen 1,33 mm..

Buccalring: Länge 1,1 mm.; Breite 0,67 mm..

Die Deckschuppen weisen einen zarten, ziemlich hohen Kiel auf (Fig. 168, B). Die 2 abaxialen sind zweispitzig und bis 0,9 mm. lang. Die inneren-lateralen Deckschuppen sind bis zu 0,7 mm. lang, die adaxialen etwas kleiner. Die Deckschuppen sind also wesentlich grösser als bei den bis jetzt beschriebenen Polypen von Material N° 2 und 5.

Den Polypen dieses Materiales N° 3 sind diejenigen des Challenger-Exemplares sehr ähnlich; letzteres gehört deswegen zur Form B.

N° 6. *Calyptrophora japonica* Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 50.

Die Challenger-Kolonie ist sehr gross und schön. Sie ist wie die Form B N° 5 verzweigt (vergl. Pl. 12, Fig. 1 des Challenger Report mit meiner Fig. 178); von ihrem Habitus gibt die Figur im Challenger Report einen sehr guten Eindruck.

Die Achsen sind goldglänzend, die dickeren ziemlich dunkel, die dünneren gelbbraun. Auf 3 cm. Länge der Äste kommen nur 5 bis 6 Wirtel von Polypen, welche Wirtel 2 bis 3 mm. von einander entfernt stehen. Jeder Wirtel zählt 3 oder 4, nur auf den stärksten Ästen mit etwa $2^1/_2$ mm. Durchmesser auch wohl 5 Polypen. Letztere erreichen parallel zu den Zweigen gemessen, eine Länge von 3 mm. oder etwas mehr. Im Challenger Report wird 5 mm. Länge angegeben; ich habe so grosse Polypen aber nicht gefunden.

Die Polypen sind denen der Form B der Siboga-Sammlung, namentlich von dem Materiale

N° 3, sehr ähnlich, nur viel grösser. Der Buccalring zeigt zwischen den 4 grossen Stacheln noch 2 bis 4 kleinere, sodass sein freier Rand bis 8 Stachelchen tragen kann. Die zwei Stacheln der Basalringe divergiren erheblich. Die wichtigsten Masse bei einem mittelgrossen Polypen sind folgende:

Basalring: Länge ohne Stacheln 1,35 mm.; Breite 1,32 mm.; Länge der Stacheln 1,36 mm.; Entfernung der Stachelspitzen von einander 2,15 mm..

Buccalring: Länge, wie immer ohne die Stachelchen, 2 mm.; Breite an der schmalsten Stelle 1 mm.; Länge der Stachelchen bis zu 0,78 mm.. Die Masse im Challenger Report sind einem besonders grossen Polypen entnommen.

Deckschuppen wie bei Material N° 3 (siehe Fig. 168): die abaxialen sind oft zweispitzig. Der Kiel ist deutlich. Die abaxialen sind 1 mm. lang, 0,58 mm. breit; die adaxialen sind lang 0,76 mm., breit 0,52 mm..

Die Rinden-Scleriten sind vom Typus derjenigen der Form A, Material N° 2, nur grösser, mit oft über 1 mm. bis höchstens 2 mm. grösstem Durchmesser. Die Wärzchen der Aussenfläche stehen nicht dicht zusammen und sind viel kleiner als diejenigen der Innenfläche, ganz entsprechend den Rinden-Scleriten von Gray's Type. Oft sind die Scleriten in einer Richtung erheblich verlängert, sie sind nicht dick, meist dünner als bei der Type. Im übrigen verweise ich auf die Beschreibung und die guten Abbildungen im Challenger Report.

Zu dieser Form B gehört vielleicht auch noch folgende Kolonie.

N° 7. Stat. 122. 1° 58'.5 N., 125° 0'.5 O. Celebes-See bei Menado. 1264—1165 M.. Boden steinig. Eine Kolonie.

Die einzige Kolonie, warscheinlich eine junge, ist klein und nur wenig verzweigt (Fig. 169). Dieselbe hat sehr gelitten; so sind nur noch drei Polypen vorhanden. Letztere stimmen vollständig mit denen der Form B, N° 5 überein. Auch die wenig dichte Verzweigung würde bei weiterem Wachstum, soweit ersichtlich, zu einer Kolonie wie N° 5 geführt haben. Nirgends gehen zwei Seitenäste an derselben Stelle ab.

Fig. 169. *Calyptrophora japonica*, N° 7. Verzweigung der Kolonie. Wahre Grösse.

Die Achsen sind blass gelblich, die dickeren mit starkem Goldglanze.

Aus den vorhandenen Ansatzstellen der Polypen ist ersichtlich, dass nur 3 oder 4 Polypen in einem Wirtel gestanden haben; eine grössere Zahl liess sich bei der Zartheit der Zweige auch nicht erwarten.

Calyptrophora japonica, Form C.

N° 8. Stat. 65ª. 7° 0' S., 120° 34'.5 O. Bei Tanah Djampea, Flores-See. 400—120 M.. Schlammboden, übergehend in Sand mit vielen Korallen. Eine sehr junge Kolonie.

N° 9. Stat. 156. 0° 29'.2 S., 130° 5'.3 O. Halmaheira-See bei Waigeu. 469 M.. Grober Sand mit Muscheln. Eine junge Kolonie.

N° 10. Stat. 297. 10° 39′ S., 123° 40′ O. Timor-See bei Rotti. 520 M. Weicher, grauer Schlamm. Zwei junge Kolonien und ein Fragment einer älteren. Die eine junge Kolonie wurde für die Untersuchung der Verzweigung an Schliffpräparaten verwendet, sodass davon nur noch Fragmente übrig sind.

Als Type dieser Form wähle ich das Material N° 10 der Stat. 297. Die Verzweigung ist wie bei der Form B, aber dichter. Das fällt namentlich auf, wenn man die kleineren Kolonien vergleicht (vergl. Fig. 169 von N° 7 mit Fig. 29 auf Taf. X von N° 8); in der dichteren Verzweigung kommt die Form C wieder mehr mit A überein. Beim Fragment von N° 10, welches auf Taf. X, Fig. 28 abgebildet ist, geht an der Basis jedes Astes noch ein kleinerer Zweig ab; drei derselben sind abgebrochen und dadurch in der Figur nicht zu sehen. Durch diese Verdoppelung der Seitenäste kommen dieselben in zwei parallele Ebenen zu liegen. Auch bei den beiden jungen Kolonien von Stat. 297 fand ich diese Nebenzweige. Bei den Kolonien N° 8 und 9 fehlen dieselben noch, doch sind diese Kolonien sehr jung und entstehen die Nebenzweige, nach den jungen Kolonien des Materiales N° 10 zu urteilen, erst später. Es wurde schon oben S. 117 angegeben, dass beim Fragmente N° 4, gleichfalls von Stat. 297, dieselben Nebenzweige auftreten, wiewohl diese Form den Polypen nach zur Form B gehört. Man kann deshalb diese Eigentümlichkeit der Verzweigung nicht als wichtiges Merkmal betrachten.

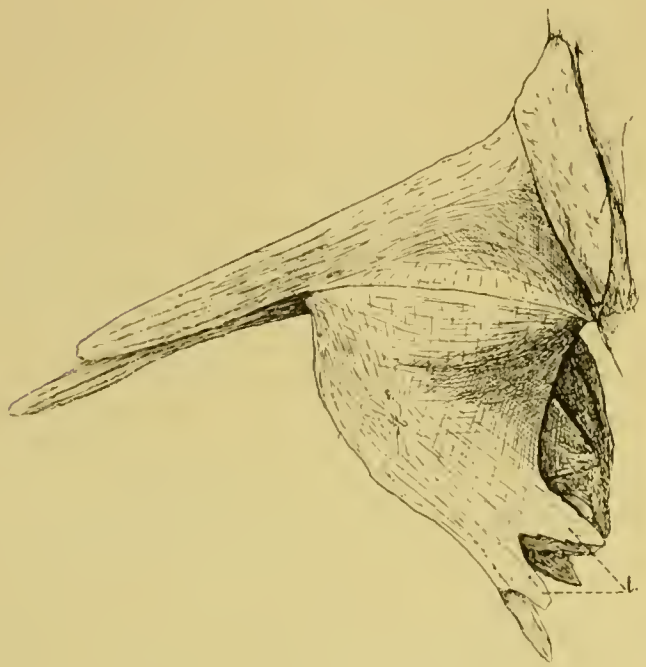


Fig. 170. *Calyptrophora japonica*, N° 10. Polyp, Seitenansicht: *t* Stachel des Buccalringes. × 45.

Die Stämme der jungen Kolonien und die stärkeren Äste des älteren Fragmentes haben schwärzlich goldglänzende Achsen; die dünnen Achsen sind blass-gelblich, goldglänzend.

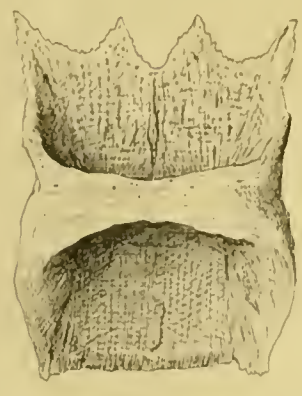


Fig. 171. *Calyptrophora japonica*, N° 10. Buccalring, von der adaxialen Seite (von innen). × 45.

Auf 3 cm. Astlänge kommen 16 bis 17 Wirtel von je 4, seltener 3 Polypen. Diese Zahl scheint nicht grösser zu werden; wenigstens fallen die Polypen auf dem dicksten Astabschnitte des grossen Fragmentes von Material N° 10 (Fig. 28, Taf. X) schon ab. Der Abstand der Wirtel ist meist weniger als $^1/_2$ mm. und dieselben stehen also dichter zusammen als bei den Formen A und B. Die Polypen sind etwa $1^1/_2$ mm. lang.

In den Polypen finde ich zwei Unterschiede gegenüber denen der Formen A und B. Erstens ist der freie Rand des Buccalringes in 4 breite Spitzen ausgezogen (Fig. 170, *t*; 171), zeigt also nicht die schmalen, ziemlich weit von einander entfernt bleibenden Stacheln der anderen Kolonien (vergl. Fig. 158 und 162). Zweitens sind alle Deckschuppen relativ kürzer, nur wenig

länger als breit, ja sogar oft kürzer als breit; z.B.: abaxiale Deckschuppen: lang 0,49 mm., breit 0,39 mm.; innere-laterale Deckschuppen: lang 0,36 mm., breit 0,3 mm. und die adaxialen: lang 0,3 mm. und breit 0,32 mm.. Alle zeigen auf ihrer Innenfläche einen kurzen, aber dicken und deutlichen Kiel (Fig 173, A). Die Wärzchen der Aussenfläche sind etwas kräftiger als bei der Form A, ungefähr wie bei B (Fig. 173, B; vergl. Fig. 164).

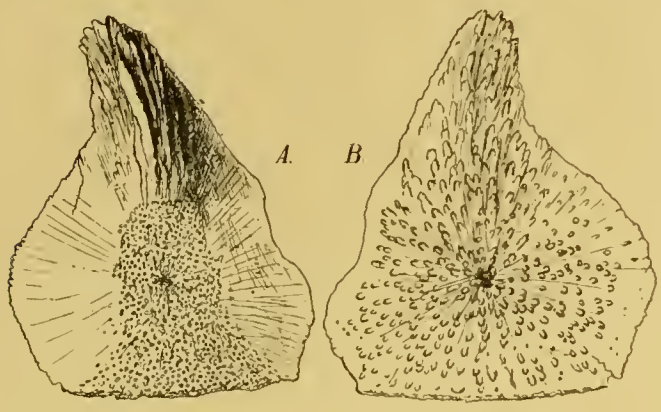


Fig. 173. *Calyptrophora japonica*, N° 10.
Eine äussere-laterale Deckschuppe, A von innen, B von aussen. × 111.

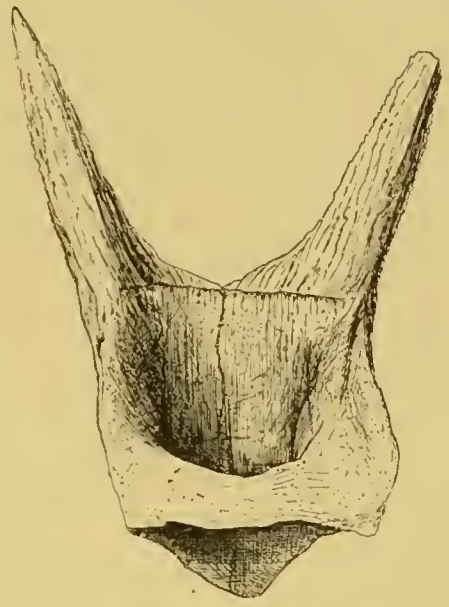


Fig. 172. *Calyptrophora japonica*, N° 10.
Basalring von oben (von innen). × 45.

Die beiden Stacheln des Basalringes sind sehr kräftig und breit (Fig. 172). Bei Form B, N° 3 fand ich aber noch längere Stacheln.

Die wichtigsten Masse der Polypen-Scleriten sind folgende:

Basalring: Länge ohne Stacheln 0,9 mm.; Breite 0,8 mm.; Länge der Stacheln 0,9 mm.; Entfernung der Stachelspitzen von einander 1,3 mm..

Buccalring: Länge bis zu 1,1 mm.; Breite an der schmalsten Stelle 0,83 mm..

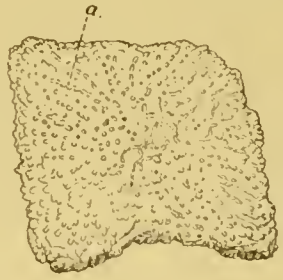


Fig. 174.
Calyptrophora japonica, N° 10.
Rinden-Sclerit, Aussenfläche; *a* zu Leistchen zusammenfliessende Wärzchen. × 83.

Die Rinden-Scleriten (Fig. 174) zeigen nichts besonderes. Ihre Grösse ist sehr verschieden; der grösste Durchmesser der Mehrzahl schwankt zwischen 0,55 und 0,7 mm.; die Dicke ist etwa 0,13 mm.. Die Wärzchen der Aussenfläche stehen etwas dichter als bei der Type (vergl. Fig. 155, S. 114) und zeigen theilweise Andeutungen einer Verschmelzung zu niedrigen Leistchen (bei *a* und an anderen Stellen des abgebildeten Scleriten).

Das Material N° 8 und 9 schliesst sich bezüglich der Kalkkörper vollständig dem Materiale N° 10 an.

Das von etwa 12 Kolonien stammende Material, welches hier beschrieben wurde, zeigt also, neben grosser Ähnlichkeit in vielen wichtigen Merkmalen doch auch viele Unterschiede in den Details.

Die Rinden-Scleriten variiren wenig; die etwas verschiedene Grösse und Dichte der Wärzchen auf ihrer Aussenfläche ist wohl von sehr geringer Bedeutung. Die Grösse der Polypen und der Stacheln der Basalringe ist bei sonst sehr ähnlichen Kolonien so verschieden, dass ich Unterschiede hierin nur als sehr wenig wichtig betrachten kann.

Am bedeutungsvollsten erscheinen mir noch die Farbe der Achsen, ob heller oder dunkler, der Typus der Verzweigung, die maximale Zahl der in einem Wirtel stehenden Polypen, die Form der Stacheln der Buccalringe und die Unterschiede in den Deckschuppen, weil für alle diese Unterschiede mir keine Übergangsformen vorliegen.

Die Merkmale, worin die drei Formen A, B und C verschieden sind, sind in folgender Zusammenstellung kurz angegeben.

	Form A.	Form B.	Form C.
1. Verzweigung.	dicht: keine Nebenzweige (Fig. 27, Tab. X).	wenig dicht, selten Nebenzweige (Fig. 169, S. 119).	wie B; mit Nebenästen (oft oder immer?) (Fig. 28, Tab. X).
2. Farbe dickerer Achsen.	goldglänzend, nicht dunkel.	goldglänzend, bisweilen dunkler.	schwärzlich goldglänzend.
3. Zahl der Polypen in einem Wirtel.	bis 8 oder noch mehr.	bis 5.	bis 4.
4. Stacheln der Buccalringe.	schmal, die Bases getrennt (Fig. 158).	schmal, die Bases getrennt (Fig. 162).	breit und kurz (Fig. 171).
5. Abaxiale Deckschuppen.	lang dreieckig; Kiele niedrig, zart (Fig. 159).	lang viereckig, oft 2-spitzig. Kiele sehr gut entwickelt (Fig. 163).	kurz, dick, nicht hoch: der Kiel dick, nicht hoch (Fig. 173, A).

Das vorliegende Material genügt nicht dazu, ein Urteil zu bilden über den Werth der Unterschiede, welche die Verzweigung aufweist, Unterschiede welche einen durchaus verschiedenen Habitus der Formen bedingen. Es sind schon die jungen Kolonien der Formen B und C sehr verschieden, sodass nicht nur Alters-Verschiedenheiten vorliegen. Die Form B scheint mir sehr warscheinlich nur eine Varietät von Gray's Type zu sein; C weicht mehr ab und könnte sehr gut eine andere Art sein.

Geographische Verbreitung: *Calyptrophora japonica* war bekannt von Japan (die Type), von den Fidji-Inseln (Challenger-Exp.) und von Bourbon (Pariser Museum; Challenger Report, p. 51). Durch die Siboga-Expedition wurde dieselbe an 6 verschiedenen Stationen im Malayischen Archipel erbeutet. Die Tiefe der Fundorte wechselte, so weit bekannt, von 1301 bis 400 M., vielleicht noch weniger (vergl. N° 8, S. 119). Meist wurde sie auf Schlammboden gefunden; die Art ist aber auf Steinen und dergl. festgewachsen.

Als letzte Art, welche zu der Subfamilie *Calyptrophorinae* gehört, führe ich hier noch *Primnoa trilepis* auf. Ihre Zugehörigkeit zu einem der beiden Genera *Stachyodes* oder *Calyptrophora* betrachte ich aber als sehr zweifelhaft. Zum Genus *Primnoa* gehört diese Art gewiss nicht.

*? *Stachyodes trilepis* (Pourtalès).

Primnoa trilepis Pourtalès, Bull. Mus. Comp. Zool., vol. 1, 1868, p. 130 (ist wohl erst im Jahre 1869 veröffentlicht).
Calyptrophora trilepis Gray, Catalogue of Lithophytes, 1870, p. 42.
Calyptrophora trilepis Lindström, Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl., ny Följd, Bd. 14, N° 6, 1877, p. 7.

Unsere Kenntnis von dieser Art ist leider noch sehr dürftig, namentlich auch weil Abbildungen fehlen.

Nach Pourtalès' Angabe weicht dieselbe von allen anderen Arten der *Calyptrophorinae* darin ab, dass ihre Polypen drei grosse, cylindrische Schuppen aufweisen, welche wie die Ellen-

bogen eines Ofenrohres unter einen deutlichen Winkel an einander gefügt sind. Nach Lindström besteht der distale (buccale) Ring aus zwei verschmolzenen Scleriten und das wird für die zwei anderen Ringe auch wohl zutreffen. Wir müssen annehmen, dass drei Ringe vorhanden sind, da kein Grund vorliegt, an der Richtigkeit von Pourtalès' Angabe zu zweifeln. Dann gehört aber diese Art nicht zum Genus *Calyptrophora*, sondern muss als eine Art betrachtet werden, welche von irgend einer *Stachyodes*-Art mit 3 Paaren von Polypen-Scleriten abstammt und, unabhängig von den Vorgängen bei *Calyptrophora*, die ringförmige Verschmelzung bei allen drei ihren Scleritenpaaren erwarb. Der Ausbildung des Genus *Calyptrophora* ging die vollständige Reduction des medialen Scleritenpaares voraus und desshalb gehört *Primnoa trilepis*, wenn richtig beschrieben, nicht zu diesem Genus, sondern muss entweder zu *Stachyodes* gestellt werden oder es muss für sie ein neues Genus errichtet werden.

Die Art ist unregelmässig und spärlich dichotomisch verzweigt, in einer Ebene ausgebreitet, die Endzweige sind sehr zart und biegsam. Die Polypen stehen meist zu 5, auch wohl 4 in Wirteln. Der Abstand benachbarter Wirtel ist so gross wie oder etwas geringer als die Länge der Polypen. Die Rinde enthält Schuppen von unregelmässiger Form. Die Achsen der stärkeren Äste sind braun, der dünneren gelb.

Geographische Verbreitung: Es wurden nur einige Äste dieser Art beim „Florida reef" in 583 M. Tiefe erbeutet.

Studer [1]) hat zu dieser Art einige Kolonien gebracht, welche von der „Hirondelle" bei den Azoren gesammelt wurden. Ich kann die Richtigkeit dieser Bestimmung nicht anerkennen. Ich habe einige Polypen von Studer's Exemplaren untersucht und dabei stellte es sich heraus, dass die in drei Paaren angeordneten Polypen-Scleriten keine Ringe bilden und nicht verkittet sind. Da Pourtalès angibt, dass bei seiner Art die Scleriten Ringe bilden und diese Angabe für das distale Paar von Lindström bestätigt wurde, ist eine Zugehörigkeit der Studer'schen Exemplare zu *trilepis* ausgeschlossen. Auch sind bei *trilepis* die einander folgenden Polypen-Wirtel etwa um die Länge eines Polypen von einander entfernt, während bei Studer's Exemplaren die Wirtel unmittelbar an einander gereiht sind. Demgegenüber hat es wenig Werth, dass die Zahl der in einem Wirtel stehenden Polypen bei beiden Arten dieselbe ist.

Die Studer'schen Exemplare gehören einer neuen Art an, welche mit *Stachyodes dichotoma* näher verwandt ist. Studer hat keine Beschreibung gegeben. Und da mir nur ein $2^1/_2$ cm. langes Astfragment zur Verfügung steht, verzichte ich darauf, dieselbe hier zu beschreiben und zu benennen.

Nur eines möchte ich über dieselbe noch bemerken. In der citirten Arbeit von Studer ist eine Kolonie angeblich in wahrer Grösse abgebildet (l. c. Taf. V). Nach dieser Figur sollen auf 3 cm. Länge der Äste 7, seltener 6 Wirtel von Polypen kommen, auch erreichen nach ihr die Polypen eine Länge von $4—4^1/_2$ mm.. Nach dem mir vorliegenden Fragmente kommen aber etwa 14 Wirtel auf 3 cm. Zweiglänge und sind die Polypen nur bis zu $2^1/_4$ mm., meist ungefähr 2 mm. lang. Dieser Unterschied fiel mir gleich beim Empfang meines Fragmentes aus

1) Alcyonaires, Resultats Campagnes Scient. Monaco, Fasc. 20, 1901, p. 41.

dem Museum zu Monaco auf und Verwechslung mit anderem Materiale ist ausgeschlossen. Auch bei der Figur, welche Studer in der nämlichen Arbeit von *Caligorgia (Plumarella) grimaldii* gibt (l. c. Taf. 6, Fig. 1) und bei den im Challenger Report gegebenen Abbildungen der *Stachyodes (Calypterinus) allmani* und *Stachyodes studeri (regularis)*, (l. c. Tab. 11, Fig. 1 und 2) stellte es sich bei Vergleichung mit den Typen heraus, dass diese, angeblich in wahrer Grösse gezeichneten Figuren doch die Kolonien etwas vergrössert wiedergeben. Ich glaube denn auch für die Studer'sche Figur der *Stachyodes trilepis* eine etwa zweifache Vergrösserung der Polypen annehmen zu müssen. Ob die ganze Kolonie in dieser Figur auch vergrössert ist, kann ich nicht entscheiden.

---

§ 6. Vierte Subfamilie Callozostroninae.

Subfam. *Callozostrinae* Studer, Archiv. f. Naturgesch., Jhg. 53, Bd. 1, 1887, p. 47.
Subfam. *Callozostroninae* Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. XLVI und p. 47.

Für die Diagnose verweise ich auf S. 9, sowie auf den Challenger Report. Es gehört hierzu nur ein Genus:

Callozostron P. Wright.

Callozostron Wright, Narrative Challenger-Exp., vol. 1, 1885, p. 691.
Callozostron Studer, Arch. f. Naturg., Jhg. 53, Bd. 1, 1887, p. 48.
Callozostron Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. XLVII und p. 48.

Mit nur einer Art.

*1. *Callozostron mirabilis* P. Wright.

Litteratur: wie beim Genus angegeben wurde.

Eine Beschreibung mit Abbildungen findet man im Challenger Report. Die Art wird daraus leicht kenntlich sein. Ich habe dieselbe wohl gesehen, aber nicht näher untersucht. Meine Angaben über diese Art im vergleichend-phylogenetischen Abschnitte dieser Monographie entnehme ich dem Challenger Report.

Geographische Verbreitung: von der Challenger-Expedition erbeutet auf ihrer Station 153, unweit dem Antarctischen Meere, 65° 42′ S., 79° 49′ O.; Tiefe 3015 M.; der Boden bestand aus blauem Schlamm.

Vergleichend-Phylogenetischer Theil.

Dieser Theil enthält einen Versuch, die Thatsachen, welche im beschreibenden Theil dieser Arbeit mitgetheilt wurden, zu verknüpfen und die verschiedenen Formen in phylogenetischen Zusammenhang zu bringen. Er ist also von vorwiegend speculativem Charakter; hierbei konnte nicht immer die Betrachtung den Thatsachen auf dem Fusse folgen. Es liegt hier eben nur ein Versuch vor; er bringt die Auffassungen zum Ausdruck, welche mich bei meiner Untersuchung geleitet haben. Ausgedehntere Kenntnis dieser Familie, manche noch zu entdeckende neue Form werden wohl immer wieder Modificationen meiner jetztigen Ansichten mit sich bringen. Doch führen solche theoretischen Auseinandersetzungen leicht zur Andeutung vieler Fragen, deren Lösung unsere Kenntnis fördern kann und ich hoffe, dass eben in dieser Hinsicht dieser Abschnitt meiner Arbeit sich als nicht unnütz erweisen wird. Sichere Resultate, einen vollendeten Stammbaum kann ich hier nicht geben.

§ 7. Die primitive Form der Scleriten und das Scleritenkleid der Rinde.

Bei der sehr wechselnden Form und Sculptur der Kalkschuppen, welche auf ein grosses Differenzirungs-Vermögen derselben hinweisen, drängt sich die Frage auf, ob es möglich ist, etwas über die ursprüngliche Form dieser Schuppen zu ermitteln.

Da bei den meisten Gorgoniden und niedrigeren *Alcyonaria* die Scleriten klein und zahlreich sind, ist dieser Zustand auch für die Ahnen der Primnoideen als warscheinlich vorauszusetzen und erscheinen demgegenüber die mindestens ziemlich grossen Schuppen, welche die Arten dieser Familie aufweisen, als ein secundärer Erwerb.

Ich glaube nun, dass die Schuppen der *Primnoides sertularoides* der Grundform der Primnoideen-Schuppe sehr nahe stehen. Diese Schuppen sind überall, sowohl in den Polypen wie in der Rinde, vollständig gleich beschaffen (Fig. 1, 2, S. 10); es hat hier also noch nicht die Differenzirung von Polypen- und Rinden-Scleriten stattgefunden, welche bei den meisten anderen Arten auftritt. Da die Anforderungen, die an einen Scleriten gestellt werden, auf den contractilen Polypen, wo die Schuppen über einander schieben müssen, andere sind als in der nahezu unbeweglichen Rinde, so erscheint, wenn einmal Differenzirung hier eingetreten ist, eine Rückkehr

zu einem einförmigen Scleritenkleide sehr unwarscheinlich. Die Schuppen sind bei *Primnoides* überall dachziegelartig angeordnet. Es nimmt ihre Zahl in Rinde und Polypen während des Wachstums längere Zeit zu: zwischen den schon vorhandenen Schuppen werden immer neue gebildet (vergl. S. 11). Vergleicht man nun die kleinsten Scleriten mit den mehr ausgewachsenen, so sieht man, dass bei ersteren das warzige, dicke Centrum viel mehr vorherrscht als bei den älteren Schuppen (Fig. 175, vergl. *a*, *b* mit *d e*) und dass die erste Anlage ein dickes, gar nicht schuppenartiges Kalkkörperchen ist (*h*). Es wächst die Schuppe erst allmählich als seitlicher, dünner Auswuchs aus einem zuerst dicken, höckerigen Scleriten hervor (vergl. *h*, *a*, *b*; *d*, *e*). Immer mehr wird dabei das zuerst gebildete, dicke, warzige Centrum von dem schuppenartigen Abschnitt des Scleriten überholt und darin aufgenommen (Fig. 2, S. 10). Die Wärzchen werden auf der Innenfläche etwas zahlreicher und schieben allmählich aus einander; die nach Aussen gekehrten Wärzchen wachsen dagegen nicht und verschwinden grösstenteils. Wir sehen also, dass die Schuppen sich nicht als solche anlegen, sondern hervorgehen aus dicken, unregelmässig geformten, warzigen Kalkkörperchen, welche erst während ihres Wachstums allmählich zu Schuppen umgebildet werden. Unsere Voraussetzung, es seien die Schuppen der Primnoideen aus kleineren, nicht schuppenartigen Scleriten hervorgegangen, findet in dieser Ontogenese der Schuppen eine Bestätigung. Nur sehr selten tritt der schuppenartige Charakter schon sehr früh auf (Fig. 175, *g*).

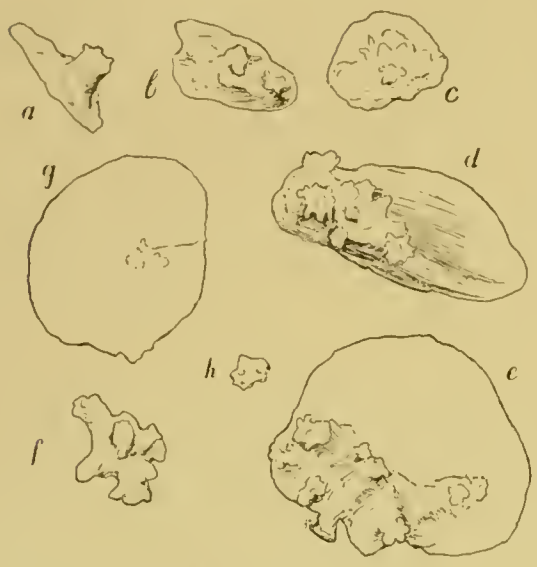


Fig. 175. *Primnoides sertularoides.* Scleriten, im Wachstum begriffen: *a* und *b* junge, *d*, *e* etwas ältere Schuppen von der Kante und von innen gesehen; *c* junge Schuppe: *f* junger, tiefer gelagerter Sclerit aus der Rinde; *g* sehr dünne Schuppe mit kaum verdicktem Centrum; *h* erste Anlage einer Schuppe. × 280.

Es ist für diese Frage weiter noch sehr wichtig, dass solche kleinere, unregelmässige, dicke Scleriten, welche als Ausgangsform für die Schuppen gedient haben müssen, bei *Primnoides* thatsächlich noch vorkommen und zwar in der Rinde, nach innen von der oberflächlichen Schicht von Schuppen (Fig. 175, *f*; Fig. 4, p. 11). Da sehr ähnliche Kalkkörperchen in gleich tiefer Lage auch bei *Primnoella* (S. 53, Fig. 60, *b*) und bei *Caligorgia ventilabrum* gefunden werden, also bei drei nicht sehr nahe verwandten Genera, sind dieselben wohl als primitiv zu betrachten. Auch hat im Anfang der centrale, dickere Abschnitt der *Primnoides*-Schuppe viel Ähnlichkeit mit einem solchen tiefgelagerten Rinden-Scleriten (Fig. 175; man vergleiche vor allem *d* mit *f*).

Hieraus schliesse ich auf folgende Ableitung der *Primnoides*-Schuppe. Dieselbe hat sich aus einer, diesen tiefgelagerten Scleriten ähnlichen Form entwickelt durch excentrisches Hervorwachsen einer Lamelle. Letztere war auswärts und aufwärts gekehrt, von der Basis der Zweige abgewendet und dadurch entstand die dachziegelartige Anordnung der Schuppen. Die Wärzchen blieben erhalten, sowie auch ein Theil des unregelmässig eingeschnittenen Randes der Scleriten, welcher Theil jetzt den tiefen Basalrand der Schuppen bildet; die Lage des Nucleus unweit der Basis der Schuppen (Fig. 2, S. 10) hängt hiermit zusammen und ist eine Folge des einseitigen

Hervorwachsen des schuppenartigen Abschnittes aus der dickeren Anlage der Scleriten. Der eingeschnittene Basalrand und die Höckerchen sichern einen festeren Zusammenhang der Scleriten als bei ganz glatten, runden Schuppen der Fall sein würde.

Es wurden nur die oberflächlichen Scleriten zu derartigen Schuppen umgebildet. Die tiefer gelagerten Scleriten blieben klein und behielten ihre unregelmässige Form; dieselben gingen aber in den Polypen ganz verloren, vielleicht um Material oder Raum zu ersparen; die oberflächliche Schicht von Schuppen bildete ja einen genügenden Schutz; auch in der Rinde sind sie wenig zahlreich. Eine Umbildung nur der oberflächlich gelagerten Scleriten zu einem besonderen Typus ist auch von anderen Gorgoniden bekannt; ich erwähne nur *Pleurogorgia plana* und die Polypen von *Riisea paniculata*, wo ich selbst diesen Unterschied beschrieben habe [1]); bei *Eunicea* und *Plexaura* ist eine ähnliche Differenzirung schon längst bekannt. Ich betrachte also das Vorkommen zweier Typen von Kalkkörperchen, einer oberflächlichen Schicht von Schuppen und daneben in tieferer Lage kleine, unregelmässige, warzige Scleriten, als primitiv für die Rinde der *Primnoinae*. Die Besonderheiten der *Primnoides*-Schuppe, nämlich die excentrische Lage des Nucleus, der unregelmässig eingeschnittene Basalrand, die grossen Wärzchen, welche meist in der Nähe des Nucleus stehen und auf dem mehr vorragenden Abschnitt der Schuppen fehlen, sowie auch die dachziegelartige Anordnung der Schuppen, sind directe Folgen vom Ursprunge derselben aus kleineren, dickeren, unregelmässig geformten, höckerigen Scleriten, somit lauter Merkmale, welche als primitiv gedeutet werden müssen und nicht erst allmählich von der *Primnoides*-Schuppe erworben wurden.

Bei einigen *Primnoella*-Arten sind die Schuppen denen der *Primnoides* noch ganz ähnlich (vergl. Fig. 57, S. 53; Fig. 62, S. 54). Die Schuppen der anderen Genera weichen mehr oder weniger ab. Bei *Thouarella* sind oft die Schuppen der Polypen nur durch zahlreichere und kleinere Wärzchen und weniger tief und unregelmässig eingeschnittenen Basalrand vom *Primnoides*-Typus verschieden (Fig. 18, S. 27; Fig. 29, S. 31).

Bei den Rinden-Scleriten ist die wichtigste Umbildung wohl, dass der Nucleus eine annäherend centrale Lage bekommt und kein Basalrand mehr erkennbar ist. Wir finden dies wenn die Schuppen nicht mehr dachziegelartig angeordnet sind, sondern der Oberfläche der Rinde parallel liegen (Fig. 22, S. 28, bei *Thouarella hilgendorfi* auf den dickeren Ästen; auch bei anderen *Thouarella*-Arten). Die Schuppen liegen dann entweder mehr zerstreut (Fig. 22), oder schliessen mit den Rändern an einander; dabei können die Ränder auch etwas über einander greifen. Die Schuppenschicht ist beinahe immer nur ein Sclerit dick oder dies ist doch annäherend der Fall. Bei *Thouarella hilgendorfi* liegen die Rinden-Scleriten des basalen Stamm-Abschnittes sehr dicht, vielfach einander überdeckend; es ist nun interessant, dass bei dieser Art an genannter Stelle der tiefer liegende Abschnitt vieler Scleriten noch dick und Spicula-artig ist (Fig. 24, S. 28), also noch an ihren Ursprung aus Spicula-artigen Kalkkörperchen erinnert.

Bei einigen *Caligorgia*-Arten (*C. flabellum*, *robusta* und *weltneri*) sind die Rinden-Scleriten länglich, dick, oft etwas zugespitzt, also Spicula (Fig. 78, S. 70). Doch wage ich es nicht, hierin etwas primitives zu sehen. Die ursprünglichsten *Caligorgia*-Arten haben dicke, schuppenartige

1) J. Versluys. Chrysogorgiidae, Siboga-Expeditie, Monogr. XIII, 1902, p. 94, 95, 101.

Rinden-Scleriten, aus denen diejenigen der genannten drei Arten sehr gut hervorgegangen sein können.

Für eine Schilderung der weiteren Formen und Sculpturen der Rinden-Scleriten muss ich auf die Artbeschreibungen im beschreibenden Theil dieser Arbeit verweisen. Dieselben sind höchst variabel und dadurch für phylogenetische Speculationen wenig geeignet.

Einige nähere Angaben über die Umbildung der Polypen-Scleriten findet man im nächsten Paragraphen.

---

§ 8. Die Anordnung der Scleriten auf den Polypen.

Die Polypen beinahe aller *Primnoidae* zeigen grosse Kalkschuppen, welche in höchstens 8 regelmässigen, septalen Längsreihen angeordnet sind; ihre Zahl ist bei jüngeren und älteren Polypen dieselbe. Die Scleriten, welche dem Munde der Polypen am nächsten liegen, sind von abweichender Form, können sich nach innen über die Tentakel zusammen legen und bilden das Operculum. Dies sind Besonderheiten, welche von keiner anderen Gorgonide bekannt sind, und wohl erst von den *Primnoidae* erworben wurden. Die Polypen der Stammformen müssen demgegenüber zahlreichere, kleine Scleriten besessen haben, deren Zahl wie bei den anderen Gorgoniden, längere Zeit zunahm, bei den jungen Polypen also eine erheblich geringere war als bei den ausgewachsenen; besondere Deckschuppen werden gefehlt haben.

Beim *Primnoides*-Polypen, von dessen Scleriten wir eben gesehen haben, dass sie wahrscheinlich von einer sehr primitiven Form sind, entspricht das Scleritenkleid in jeder Hinsicht dem des theoretischen Ur-Polypen (vergl. S. 10). Die Polypen-Scleriten sind sehr zahlreich und liegen nicht in regelmässigen Längsreihen; ihre Zahl nimmt längere Zeit zu, damit eine vollständige Bedeckung der wachsenden Polypen bestehen bleibe. In Folge des geringen Umfanges und der grossen Zahl der Schuppen ist die Wand der Polypen wenig steif (Fig. 1, S. 10); bei Contraction biegt der obere Randteil der Rumpfwand sich denn auch erheblich nach Innen um und überdeckt die Tentakel (Fig. 3, S. 11). Die Rand-Scleriten sind zum Teil von einer länglichen Form, die anderen Rumpf-Scleriten dagegen rundlich oder quer verbreitert; doch kommen im oberen Kelchrande alle Übergangsformen von länglichen bis runden Schuppen vor und es ist hier also kein Operculum ausgebildet. Von einem solchen Zustände, der sich dem der anderen Gorgoniden noch am meisten nähert, muss das Scleritenkleid des typischen Primnoideen-Polypen abgeleitet werden. Es liegt kein Grund vor, den *Primnoides*-Polypen nicht als sehr ursprünglich zu betrachten, als die Grundform, aus welcher die Polypen der anderen *Primnoidae* hervorgegangen sind.

Ein wichtiger Fortschritt, der manche weitere Umbildung bedingte, wurde erreicht, wenn die Scleriten, anstatt relativ klein zu bleiben, das Vermögen erwarben längere Zeit zu wachsen und dabei im Verhältniss zum Querdurchmesser der Polypen viel grössere Dimensionen erreichten. Die Scleriten wachsen bei den typischen *Primnoidae* eben mit der Polypengrösse; zwischen ihnen entsteht kein Raum für neue Schuppen, wie sehr die Grösse der Polypen auch zunehmen mag. Bei *Primnoides* bleiben die Scleriten kleiner und nimmt ihre Zahl allmählich zu, bei allen

anderen *Primnoidae* bleibt ihre Zahl schon vom Anfang an dieselbe, ist fixirt, und wächst dagegen die Grösse der Schuppen. Sehr junge Polypen besitzen schon alle Scleriten, welche die erwachsenen Polypen aufweisen [1]). Alle Schuppen sind also annäherend gleich alt und erreichen auch alle etwa dieselben Dimensionen, wenigstens bei den nicht weiter specialisirten Polypen-Formen. Die erhebliche Grösse und geringe Zahl der Schuppen hatte aber eine regelmässige Anordnung derselben zur Folge: der octomerale Bau der Polypen gewann einen Einfluss auf die Anordnung der Schuppen, welchen er nicht besass so lange letztere zahlreich und klein waren. Wir finden denn auch bei den am wenigsten specialisirten *Primnoinae*-Polypen eine Anordnung der Schuppen in 8 regelmässigen, septalen Längsreihen, wobei die Schuppen benachbarter Längsreihen abwechselnd liegen (*Plumarella*, Fig. 5, 6, 9, 13, 15; *Amphilaphis*; *Primnoella flagellum*, etc.); wenn es z.B. 8 Längsreihen von je 10 Schuppen gibt, liegen diese nicht in 10 Querreihen von je 8, sondern in 20 Querreihen von je 4 Schuppen.

Eine Anordnung in regelmässigen Längsreihen wird wohl immer zustande kommen, wo eine Anzahl gleich alter und gleich grosser, rundliche Schuppen dachziegelartig in einer Schicht angeordnet sind. Dass es 8 Reihen gibt, steht in Einklang mit dem achtstrahligen Baue der Polypen; doch ist es nicht leicht, anzugeben wie letzterer bei der Reduction der Scleritenzahl einen Einfluss hat ausüben können. Ein wichtiges Moment könnte hierbei gewesen sein, dass die ersten Schuppen vor allem dort entstanden wo die Septen auf das Mauerblatt treffen. Leider verfüge ich nicht über Material von *Primnoides*, um zu untersuchen, ob die ersten Scleriten hier im Mauerblatte septal angelegt werden, wie in diesem Falle erwartet werden müsste. Ich besitze aber ein Präparat eines jungen Polypen, dessen Umfang etwa $^1/_4$ von dem eines mittelgrossen Polypen ist; und hier liegen die Scleriten in regelmässigen Längsreihen und zwar wahrscheinlich in 8 solchen Reihen. Es kommen nur vereinzelte kleine Schuppen vor, beinahe alle sind gut ausgewachsen; hätte der Umfang des Polypen noch mehr zugenommen, so wäre zwischen den Schuppen Raum für neue entstanden, da die vorhandenen Scleriten nicht erheblich grösser werden können. Dieser junge Polyp zeigt im Präparat nur ein Septum, welches mit einer der Schuppenreihen genau zusammenfällt. Dies alles spricht für eine septale Lage der zuerst gebildeten Scleriten bei *Primnoides*. Und in diesem Falle wäre die regelmässige 8-reihige Anordnung der Polypen-Scleriten eine notwendige Folge, sobald das Wachstum dieser zuerst gebildeten Schuppen nur mit der Grössenzunahme der Polypen gleichen Schritt hielt.

Es wäre dies auch nicht der einzige Fall, dass eine Reduktion der Scleritenzahl zu einer Anordnung in septalen Längsreihen führte. Eine solche Anordnung zeigen auch *Chrysogorgia lata*, *flexilis*, *pentasticha*, etc. [2]).

Die Verhältnisse des Schuppenkleides des jungen *Primnoides*-Polypen erlauben allerdings auch eine andere Deutung. Sie lassen sich auch in einfacher Weise durch die Annahme erklären, die Stammformen dieser Art hätten in ihren Polypen nur 8 Längsreihen von grossen Schuppen gehabt und die jetzige grössere Zahl derselben wäre gegenüber den andern *Primnoidae* ein

1) Es scheint möglich, dass bei *Primnoella*-Arten mit ziemlich vielen Scleriten in den Längsreihen, an der Polypen-Basis auch bei nicht ganz jungen Polypen neue Schuppen entstehen: ich verfüge nicht über Material, um dies sicher zu verneinen. Aber lange dauert dieser Zuwachs sicher nicht.

2) J. Versluys. Chrysogorgiidae. Siboga-Exp., Monogr. XIII, 1902, Fig. 34, 55, 70, u. a.

Neuerwerb, keine ursprüngliche Eigenschaft. Zur gleichen Zeit hätte dann auch eine Reduction des Operculum statt gefunden. Ich komme hierauf später noch zurück (§ 11), bemerke hier nur, dass ich mich dieser Deutung nicht anschliessen kann. Aber auch wenn sie richtig wäre, bliebe doch die Thatsache bestehen, dass der *Primnoides*-Polyp die Organisation zeigt, die ich aus theoretischen Gründen als Übergangs-Zustand zwischen einem primiven Gorgoniden-Polypen und einem typischen *Primnoinae*-Polypen glaube annehmen zu müssen und dass diese Organisation also bestehen kann.

Ich glaube demnach, dass ein wichtiges Moment für die Erwerbung der Anordnung der Scleriten in 8 septalen Längsreihen darin kann gelegen haben, dass die ersten Schuppen der eben hervorwachsenden Polypen dort entstanden, wo die Septa das Mauerblatt erreichten. Aber daneben kann auch die Erwerbung des Operculum auf die Achtzahl der Längsreihen und namentlich auf die septale Lage derselben von Einfluss gewesen sein.

So lange die Schuppen noch nicht sehr gross waren, konnte der freie Randteil des Polypen-Rumpfes sich noch über die Tentakel zusammenziehen. Je grösser aber die Schuppen, je starrer die Rumpfwand wurde und je weniger dieselbe sich zu einem schnellen und vollständigen Verschluss über die retrahirten Tentakel eignete; desto grösser mussten auch die Winkel werden, welche die nach innen umgelegten Randschuppen alsdann mit den nächst unteren Schuppen bilden mussten. So kam es zu einer Differenzirung: die am oberen Rumpfrande gelegenen Schuppen bekamen eine längliche Form, wodurch sie sich schneller und vollständiger über die Mundscheibe zusammenlegen konnten; denn je länger diese Schuppen wurden, desto weniger brauchten sie sich nach innen umzulegen, ehe ihre Spitzen sich berührten und die Überdeckung der Tentakel vollständig war. Eine mehr oder weniger dreieckige Form war dabei sehr zutreffend, hatte also, wenn einmal entstanden, Aussicht auf Erhaltung. So erfolgte die Ausbildung der Deckschuppen und entstand das Operculum als eine Folge der grösseren Dimensionen, welche die Polypen-Scleriten erlangten. Bei *Primnoides* (Fig. 3, S. 11) noch nicht differenzirt, ist das Operculum noch wenig deutlich bei *Primnoella*, wo auch die nächst unteren Rumpfschuppen noch etwas nach innen gedreht werden können und der Form-Unterschied dieser Schuppen noch ein geringer ist (vergl. Fig. 56, 57 und 58, S. 53). In einfacher, aber typischer Form finden wir das Operculum bei *Plumarella delicatissima*; die Deckschuppen sind hier durch eine Membran verbunden, welche zeigt, dass dieselben in der seitlichen Rumpfwand liegen (Fig. 5, *m*; S. 14).

Es ist nun leicht ersichtlich, dass Zahl und Lage der Deckschuppen von grosser Bedeutung sind für die Tentakel. Letztere können sich wohl am leichtesten zwischen je zwei Deckschuppen hervorstrecken, also wenn es acht mit den Tentakeln abwechselnde Deckschuppen gibt. Bei geringerer Zahl oder anderer Lage der Deckschuppen würden aber immer einige Tentakel von denselben im Vorstrecken und seitlichen Abbiegen gehindert werden. Schon deshalb ist bei einer Reduction der zahlreicheren Randschuppen begreiflich, dass dabei die Arten mit 8 intertentacularen, also septal-gelagerten Deckschuppen, wenn einmal entstanden, auch erhalten blieben; jede andere Anordnung wäre unzweckmässig. Aber diese septale Lage hat auch noch den Vorteil, dass die Deckschuppen dabei genau über den 8 septalen Längsmuskeln liegen, wodurch eine schnelle und regelmässige Umbiegung dieser Schuppen bei Contraction der Muskeln wohl in einfacherer Weise erreicht wird, als bei jeder anderen Lage.

Nun bedürfen aber die Deckschuppen an ihrer Basis einer festeren Stütze, um welche sie sich drehen können. Jede derselben stützt sich denn auch beinahe immer gegen die Innenfläche nur einer Rumpfschuppe (Fig. 15, S. 20). Bisweilen kommt es sogar zu einem festeren Verbande beider Scleriten, nämlich bei *Thouarella hilgendorfi* (Fig. 21, S. 27). Es besteht also ein Zusammenhang zwischen der Lage der Deckschuppen und der nächst unteren Rumpfschuppen, die in gleicher Zahl und Lage vorhanden sein müssen, wenigsten bei nicht noch weiter differenzirten *Primnoidae*-Polypen. Auf die Anordnung der Rumpfschuppen in 8 septalen Längsreihen mag demnach vielleicht auch das Operculum durch die 8-Zahl seiner Schuppen Einfluss ausgeübt haben.

So sehen wir, dass die Ausbildung des typischen *Primnoinae*-Polypen mit Operculum und septalen Längsreihen von Scleriten kein durchaus unbegreifliches Problem darstellt, sondern sich auf einen einzigen Neuerwerb der primitiven *Primnoidae* zurückführen lässt, nämlich auf die viel erheblichere Grösse, welche die Schuppen erreichen konnten. Wodurch diese letztere Eigenschaft bedingt wurde, bleibt allerdings unaufgeklärt. Nur eines ist ersichtlich, nämlich je grösser die Oberfläche der Schuppen wird, desto weniger Material ist nötig um bei dachziegelartiger Anordnung eine geschlossene Kalkschicht zu bilden; je kleiner dagegen dieselbe ist, desto länger sind relativ die Ränder und, da diese doch ein wenig über einander greifen müssen, um keine Lücken im Schuppenkleide zu lassen, werden die Schuppen sich im Allgemeinen desto mehr überdecken je kleiner dieselben sind. Eine Grössenzunahme der Schuppen kann also vorteilhaft gewesen sein, wenn die Bildung des Kalkskelettes durch irgend welche Einflüsse, in welche wir zur Zeit noch keinen Einblick haben, erschwert wurde. Die ursprüngliche Primnoideen-Schuppe, wie sie *Primnoides* und *Primnoella* aufweisen, ist zart.

Ich leite also vom *Primnoides*-Polypen einen typischen *Primnoinae*-Polypen von folgendem Baue ab: Rumpf mit in 8 regelmässigen, septalen Längsreihen angeordneten runden Schuppen; diese Reihen schliessen alle oben ab mit einer dreieckigen oder eiförmigen Deckschuppe. Diejenigen 8 Rumpfschuppen, von welchen die Deckschuppen getragen werden, sind auch eiförmig oder etwas zugespitzt und in geringem Masse nach innen und aussen bewegbar; sie bilden einen Übergang zwischen den gewöhnlichen Rumpfschuppen und den Deckschuppen. Ich habe sie als Circumopercular-Schuppen bezeichnet. Die Polypen standen nicht senkrecht zu den Ästen, sondern waren ein wenig distalwärts gekehrt; die eine Seite der Polypen, die adaxiale, war dadurch etwas kürzer als die andere (wenigstens bei contrahirten Polypen) und dementsprechend lagen in den adaxialen Längsreihen weniger Scleriten als in den Reihen der abaxialen Seite. Die schräge Stellung der Polypen betrachte ich als ursprünglich, da sie sehr allgemein verbreitet ist, namentlich auch bei *Primnoides*, *Plumarella*, *Amphilaphis* und *Primnoella* vorkommt.

Diesem Polypen-Typus entsprechen ziemlich vollständig die Polypen von *Amphilaphis regularis*. Diejenigen von *Plumarella delicatissima* weichen nur darin von diesem primitiven Polypen-Typus ab, dass die im oberen Rande der Polypen liegenden Schuppen typische Rumpfschuppen sind, welche kein Circumoperculum bilden (Fig. 5, S. 14). Ein besonders primitives Gepräge besitzen auch die Polypen von *Primnoella*; bei diesem Genus sind die Deckschuppen

noch wenig von den Rumpfschuppen verschieden, auch kommt ein einfaches Circumoperculum vor. Die acht Scleritenreihen sind bei den Polypen der Artgruppe: *Pr. flagellum* alle gut entwickelt, nur bei *Pr. distans* in Folge der geringen Zahl der Scleriten weniger deutlich. Bei der Artgruppe: *Pr. australasiae* (siehe S. 50) ist eine Differenzirung eingetreten, indem das Scleritenkleid der adaxialen Polypenseite reducirt ist, dagegen die Schuppen der beiden abaxialen Längsreihen mehr oder weniger verbreitert sind; dadurch sind diese Polypen ausgesprochen bilateral-symmetrisch. Diese Differenzirung wird eine Folge davon sein, dass bei den Stammformen dieser Arten die Polypen sich bei Contraction mehr und mehr der Stammrinde angeschmiegt haben und ihre adaxiale Seite dementsprechend keinen Scleriten-Panzer mehr nötig hatte. Nur die distalsten Schuppen bleiben immer erhalten, da sie auch eine Bedeutung besitzen als Stützskelett für die adaxialen Circumopercular-Schuppen und Deckschuppen (Fig. 56, *a*, S. 53). Im Typus der Schuppen schliessen die *Primnoella*-Polypen sich unmittelbar bei *Primnoides* an; auch besteht noch kein erheblicher Unterschied zwischen Polypen- und Rinden-Scleriten. Auch hierin muss man primitive Merkmale sehen (vergl. § 7, S. 125). Bei den meisten Arten von *Primnoella* ist die Zahl der in einer Längsreihe liegenden Schuppen ziemlich hoch, z.B. bei *Pr. divaricata* und *magellanica* etwa 10, bei *biserialis* etwa 20. Da letztere Art ausgesprochen bilateral-symmetrische, also erheblich modificirte Polypen besitzt, darf man diese hohe Zahl nicht ohne weiteres als ursprünglich betrachten.

Näheres über *Amphilaphis* und *Plumarella* findet man im Beschreibenden Theil dieser Arbeit (S. 20 und S. 13).

Von den Polypen der *Amphilaphis regularis* können wir diejenigen von *Thouarella* ableiten. Beim letzteren Genus ist die Zahl der Polypen-Schuppen noch geringer geworden; auf der Polypen-Basis sind die Scleriten im Verhältniss zum Umfang der Polypen so gross, dass kein Raum für 8 nebeneinander liegende Längsreihen derselben mehr vorhanden ist und diese Reihen undeutlich geworden sind, da die Schuppen benachbarter Reihen zwischen einander geschoben sind. Dies ist auch schon bei *Amphilaphis regularis* in geringerem Masse der Fall. Es wird der Durchmesser der Polypen distalwärts, unterhalb des Operculum, aber grösser, sodass dort wohl Raum für 8 deutliche Längsreihen vorhanden ist; diese Reihen endigen in 8 Circumopercular-Scleriten. Letztere zeigen bei *Thouarella* eine Neigung, sich weiter zu differenzieren; ja bisweilen sind noch 4 weitere Polypen-Scleriten mehr oder weniger umgebildet. Im einfachsten Falle bilden alle diese Schuppen noch einen Übergang zwischen den typischen, rundlichen Rumpf-Scleriten und den Deckschuppen (*Th. affinis*, *hilgendorfi*, *moseleyi*, *köllikeri*, Fig. 17 und 26), bei einigen Arten aber (*Th. lava*, *tydemani*, *variabilis*, Fig. 28 und 34) sind dieselben in besonderer Weise umgebildet, indem sie in der Mitte ihres freien Randes einen kräftigen Stachel entwickelt haben; dann wird das Circumoperculum zu einer ganz selbständigen Differenzirung des Skelettes. Die Bedeutung der langen Stacheln ist wohl, dass sie die Tentakel und Mundseite der Polypen verteidigen helfen.

Das Operculum zeigt bei *Th. variabilis* eine Reduction, indem die Deckschuppen sehr schmal geworden sind und dadurch erhebliche Lücken zwischen sich unbedeckt lassen; dies deutet darauf hin, dass dasselbe von geringerer Bedeutung geworden ist, möglich weil das Circumoperculum einen genügenden Schutz für die Mundseite der Polypen bildet.

Sehr weit geht die Reduction der Scleriten-Zahl innerhalb des Genus *Stenella*, indem die Rumpfschuppen hier zum Theil riesige Dimensionen erreichen. Die Schuppen benachbarter Längsreihen schieben sich dabei zwischen einander und die Reihen werden undeutlich. Mit der Grössenzunahme der Scleriten wird das Schuppenkleid immer fester und die Polypen haben dadurch bei mehreren Arten die Fähigkeit verloren bei Contraction eine schräge Lage auf den Zweigen anzunehmen und bleiben immer starr nach Aussen gerichtet. Dies ist der Fall bei den Arten der Subgenera *Stenella* s. s. und *Parastenella* (Fig. 48, 49), während bei *Pterostenella* (Fig. 40) und *Dasystenella* die Polypen noch schräg auf den Zweigen stehen. Bei den starr nach Aussen gerichteten Polypen von *Stenella gigantea* (vergl. Challenger Report, vol. 31, Pl. 14, Fig. 4) deuten einige kleinere Schuppen in der distalwärts gekehrten Wand der Polypen noch auf die ehemalige Ausbildung einer adaxialen Polypenseite bei schräger Stellung der contrahirten Polypen hin.

Die Randschuppen des Polypen-Rumpfes haben sich beim primitiven *Stenella*-Polypen gänzlich den Rumpf-Scleriten angeschlossen und bilden kein Circumoperculum mehr. Das ganze Scleritenkleid des Polypen-Rumpfes wurde bei den Stammformen des Genus *Stenella* zu einem festen, aus wenigen, nahezu unbeweglich verbundenen, grossen Scleriten bestehenden Panzer, dessen frei vorragender, abgestutzter distaler Rand an der Basis des Operculum kragenartig abstand. Der feste Zusammenhang des Rumpfpanzers machte aber die früher bestehende Übereinstimmung in der Lage der Deckschuppen und der Randschuppen überflüssig. Letztere ist thatsächlich bei allen jetzt bekannten *Stenella*-Arten aufgehoben. und zwar in sehr verschiedener Weise, entweder durch eine Verschiebung der 8 Randschuppen (Subgen. *Parastenella*) oder durch das Ausfallen einiger Rand-Scleriten (*Pterostenella*, *Stenella* s. s., *Dasystenella*). Näheres hierüber findet man auf S. 38—39 und bei den Artbeschreibungen.

Beim Subgenus *Parastenella* entwickelt ein Theil der Rumpfschuppen einen breiten Stachel in der Mitte ihres frei vorragenden, distalen Randes; namentlich ist dies der Fall bei den Randschuppen (Fig. 45, S. 45; Fig. 50, 51, S. 46). Diese Stacheln sind nach Aussen gerichtet und haben demzufolge keine Bedeutung als Schutzvorrichtung für die Mundfläche der Polypen; man darf hier nicht von einem Circumoperculum reden. Bei *Dasystenella* sind solche Stacheln nur an den Randschuppen entwickelt; auch sind dieselben hier länger als bei *Parastenella* und nicht gerade nach Aussen gekehrt. Sie bekommen dadurch bei *Dasystenella* Bedeutung als Schutzstacheln für das orale Polypenende. In ihrer Form zeigen diese Randschuppen grosse Ähnlichkeit mit den Circumopercular-Scleriten von *Thouarella laxa* und anderer *Thouarella*-Arten. Ob diese Schuppen bei *Dasystenella* nach innen beweglich sind, ist unbekannt; da ihre Zahl geringer ist, als die der Deckschuppen (sie variirt von 6 bis 4, vergl. S. 48), erscheint ein festerer Zusammenhang nötig, damit die Deckschuppen alle eine genügende basale Stütze erhalten und deshalb erscheint eine Beweglichkeit der Randschuppen nach innen zu weniger wahrscheinlich. Es liegt hier, soweit ersichtlich ist, nur eine unvollkommene Analogie mit dem hoch entwickelten Circumoperculum von *Thouarella laxa*, etc. vor, welche Analogie nicht als Zeichen näherer Verwandtschaft gelten darf.

Die Polypen von *Callozostron* zeigen noch viel Ähnlichkeit mit dem primitiven *Primnoinae*-Polypen. Die Schuppen liegen in 8 deutlichen Längsreihen, wenigstens auf der distalen Hälfte

der Polypen; auch sind sie ringsum gleich gross und von einer einfachen runden Form. Da die Polypen starr nach Aussen gerichtet sind, enthalten alle 8 Längsreihen etwa gleich viele Scleriten; eine adaxiale Polypenseite ist nicht mehr erkennbar. Der Gegensatz zwischen Operculum und Rumpfwand ist deutlich. Die oberen Rumpf-Scleriten, 8 an der Zahl, tragen anscheinend je eine Deckschuppe; erstere haben alle oder teilweise einen langen, dünnen Stachel entwickelt, wie bei *Thouarella laxa* etc. und bei *Dasystenella acanthina*. Ob diese Scleriten nach innen beweglich sind oder sich unbeweglich dem übrigen Rumpfpanzer anschliessen, ist unbekannt. Durch ihr conisch vorragendes Operculum und den cylindrischen, starr nach Aussen gekehrten Rumpf erinnern die Polypen noch am meisten an *Stenella*. Die regelmässige, 8-reihige Anordnung der Scleriten und die Correspondenz der oberen Rumpfschuppen mit den Deckschuppen sind aber primitive Merkmale, welche *Stenella* verloren hat und womit nur ein tiefer Ursprung des Genus *Callozostron* von primitiven *Primnoinae* in Einklang steht.

Für den *Caligorgia*-Polypen ist die Ausgangsform ebenfalls der primitive *Primnoinae*-Polyp mit 8 Scleritenreihen, bei welchem aber die Randschuppen sich gänzlich den übrigen Rumpf-Scleriten angeschlossen haben und kein Circumoperculum bilden. Der obere Rumpfrand ragt etwas um die Basis des Operculum empor und kann, wie bei *Stenella*, zu einem geraden, scharf abstehenden Rande werden (Fig. 87, S. 77). Die zuerst bei Contraction schräg auf den Zweigen stehenden Polypen legten sich immer mehr der Zweigrinde an und daraus erfolgte eine ähnliche Reduction und Umbildung der Schuppenreihen wie bei *Primnoella*. Die primitivsten Polypen sind diejenigen mit zahlreicheren, noch in 4 gut entwickelten und 2 halben Reihen liegenden Scleriten (*C. grimaldii*, Fig. 68, S. 64; *C. verticillata*); eine Mittelstellung nehmen die Arten mit nur 4 Längsreihen von Polypen-Scleriten ein (z.B. *C. ventilabrum*, Fig. 83, S. 75) und am Ende der Differenzirungsreihe stehen mehrere Arten, bei welchen jederseits nur eine Längsreihe, die abaxiale, gut entwickelt ist; daneben bleibt dann immer noch von der äusseren-lateralen Reihe die grosse Randschuppe übrig (*C. joubini*, Fig. 73, S. 68; ~~*C. flabellum*, Fig. 75~~; *C. minuta*, Fig. 91, S. 78). Bei diesen letzteren Polypen dehnen die abaxialen Schuppen sich auch mehr oder weniger über die Seitenflächen der Polypen aus, und zwar mit einem schmalen, oft zugespitzten Seitentheil, wodurch die Form dieser Polypen-Scleriten länglich dreieckig wird (Fig. 95, *f*; S. 81). Bei diesen Polypen kann sich die scleritenlose adaxiale Wand sehr erheblich verkürzen, mehr als bei den primitiver gebauten Polypen mit mehr Scleriten auf ihren Seitenflächen (vergl. z.B. Fig. 64, S. 59, oder Fig. 83, S. 75 mit Fig. 73, S. 68, und Fig. 91, S. 78). Die Zahl der in einer Längsreihe liegenden Schuppen kann auch erhebliche Reduction aufweisen, indem neben Arten bei denen 10 Scleriten in jeder abaxialen Reihe liegen, andere deren weniger, bis sogar nur 5, aufweisen. Diese Zahl ist bei nahe verwandten Arten meist eine verschiedene, was darauf hinweist, dass diese Reduction der Scleritenzahl leicht stattfinden kann. Da andererseits nicht nahe verwandte Arten eine gleich weit vorgeschrittene Reduction aufweisen, hat letztere offenbar mehrmals unabhängig von einander stattgefunden und zu einem ähnlichen Endzustande geführt. Man vergleiche hierfür z.B. die drei nahe verwandten Arten *C. flabellum*, *robusta* und *weltneri* (S. 69 u. f.), bei denen die Zahl der Schuppen der abaxialen Reihen von 10 bis 5 variirt, und daneben die sehr verschiedenen Arten *C. robusta* und *C. minuta* (S. 78), deren Polypen doch dieselbe sehr geringe Zahl von Rumpf-Scleriten aufweisen. Daraus geht hervor, dass die

Reductions-Stufe, welche das Scleritenkleid der Polypen in der Zahl der Schuppen erreicht hat, für die Beurtheilung der Verwandtschaft von geringer Bedeutung ist.

Ziemlich unabhängig von der Reduction der Zahl von Rumpf-Scleriten ist die Reduction der adaxialen Deckschuppen. Letztere sind z.B. sehr klein bei *C. pennacea* (Fig. 72, S. 67; *oa*, *ob*), wo von den äusseren-lateralen Scleriten-Reihen des Rumpfes noch 3 Schuppen erhalten sind, während bei *C. robusta* (Fig. 79, S. 72) oder *C. affinis* (Fig. 87, S. 77), wo letztere Reihen bis auf ihre Randschuppen verschwunden sind, die adaxialen Deckschuppen relativ deutlich grösser sind als bei *C. pennacea*. Schon bei den sonst primitiven Arten *C. sertosa*, *verticillata* und *grimaldii* sind die adaxialen Deckschuppen sehr klein, auch relativ kleiner als bei *C. robusta*. Immer fand ich 8 Deckschuppen; ganz verloren gehen die adaxialen Deckschuppen soweit mir bekannt, niemals. Auch fand ich immer an der Basis jeder Deckschuppen eine Stützschuppe (~~zweifelhaft ist *C. flabellum*; vergl. S. 70~~), sodass auch die 8 Randschuppen des Rumpfes sehr wahrscheinlich immer vorhanden sind, wenn auch die 2 oder 4 adaxialen oft sehr klein bleiben. Dabei sind die inneren-lateralen Randschuppen meist unter den äusseren-lateralen versteckt und es sieht aus, als ob diese letzteren Randschuppen auch schon bisweilen als Stütze für die inneren-lateralen Deckschuppen einige Bedeutung erworben haben.

Wie schon bemerkt wurde, lagen beim primitiven Primnoideen-Polypen die Schuppen benachbarter Längsreihen nicht in einer Höhe, sondern abwechselnd. In Fig. 55, S. 52, ist diese Anordnung für die beiden abaxialen Scleritenreihen bei einem Polypen von *Primnoella* deutlich erkennbar. Bei den *Caligorgia*-Polypen ist diese Verschiebung bei den Scleriten der abaxiale Längsreihen sehr gering, oft kaum erkennbar. Nahezu verschwunden ist sie bei den Arten mit nur sehr wenigen, grossen, abaxialen Schuppen, wie *C. robusta*; dann liegen diese Scleriten in Paaren und es ist leicht ersichtlich, dass diese Lage für die erhebliche Biegung, welche die abaxiale Polypenseite zeigt, die allein zweckmässige ist, sobald die Zahl der Scleriten eine sehr geringe ist.

Die verschiedenen *Caligorgia*-Arten zeigen uns deutlich, dass, wenn einmal die Polypen sich mit ihrer adaxialen Seite der Rinde anschmiegen können, die Bilateralität im Schuppenkleide der Polypen mehrere Male unabhängig von einander in genau derselben Weise, weiter ausgebildet wurde. Bei *C. grimaldii*, wo die Reduction der Scleritenzahl noch wenig vorgeschritten ist, finden wir im Polypen-Rumpfe 30 gut ausgewachsene und 2 kleine Schuppen, bei *C. minuta* dagegen nur 12 grosse Scleriten und 4 kleine. Eigentümlich für die Polypen von *Caligorgia* sind die oft stark entwickelten Sculpturen auf der Aussenfläche ihrer Scleriten; nähere Angaben darüber findet man bei den Artbeschreibungen. Die Scleriten sind dadurch, sowie meist durch grössere Dicke und andere Formen sehr erheblich von der primitiven Primnoideen-Schuppe, wie *Primnoella* sie aufweist, verschieden (vergl. z.B. Fig. 81, S. 74 mit Fig. 62, S. 54).

Die Deckschuppen sind von einer typisch dreieckigen Form und bilden ein conisches, meist deutlich vorragendes Operculum.

Die Polypen von *Primnoa lepadifera* zeigen dieselben Umbildungen, die wir eben beim Genus *Caligorgia* kennen gelernt haben. Die Reduction der Scleritenzahl ist nicht so weit vorgeschritten, wie bei den meisten *Caligorgia*-Arten; sie geht kaum weiter als bei *C. sertosa*. Die abaxialen Scleriten zeigen schon oft, aber nicht immer, eine paarweise Anordnung. Die adaxialen

und inneren-lateralen Randschuppen sind relativ grösser als bei *Caligorgia sertosa*, etwa gleich gut entwickelt wie bei *C. grimaldii*; sie werden nicht von den äusseren-lateralen Randschuppen überlagert. Die adaxialen Deckschuppen sind besser entwickelt als bei den meisten *Caligorgia*-Arten, vor allem sind sie grösser als bei *C. grimaldii*, *verticillata* und *sertosa*, und der *Primnoa*-Polyp lässt sich also wahrscheinlich nur ableiten von einem Polypen mit weniger vorgeschrittenen Reduction der adaxialen Rumpfschuppen und der adaxialen Opercular-Scleriten als die bis jetzt bekannten *Caligorgia*-Arten aufweisen. Die Schuppen sind dick, es fehlen aber die Oberflächen-Sculpturen, welche bei *Caligorgia* vorkommen. Es lässt sich der *Primnoa*-Polyp nur ableiten von einem *Caligorgia*-Polypen, der primitiver war als die Polypen der jetzt bekannten *Caligorgia*-Arten.

Die Reduction in der Zahl der Rumpf-Scleriten, zusammen gehend mit zunehmender Grösse der wenigen übrig bleibenden abaxialen Schuppen, wie sie bei *Caligorgia* vorkommt, finden wir bei den Polypen des Genus *Stachyodes* noch weiter durchgeführt. Der Rumpf weist nur drei Paare grosser, abaxialer Schuppen auf, welche ihn bei Contraction, mit Ausnahme der dem Aste zugekehrten adaxialen Seite, vollständig bedecken (Fig. 99, S. 89). Jedes Scleriten-Paar bildet einen Halbring, ja das distale oder buccale Paar lässt adaxial nur eine sehr kleine Strecke unbedeckt (Fig. 102, S. 90). Adaxial finden wir constant nur noch 2 kleine Schuppen, welche die Stützschuppen der adaxialen Deckschuppen sind, also die Randschuppen der adaxialen Scleritenreihen. Daneben kommen noch wohl einige kleine Schuppen als Reste der 6 reducirten Scleritenreihen vor. Gegenüber den 12 grossen und 4 kleinen Schuppen im Rumpfe der am meisten specialisirten *Caligorgia*-Polypen weisen die *Stachyodes*-Polypen immer nur 6 grosse und 2 kleine Rumpfschuppen auf. Die gut entwickelten äusseren-lateralen und die meist kleinen inneren-lateralen Randschuppen der *Caligorgia*-Polypen sind hier verschwunden. Bei *Stachyodes* trägt jeder der grossen buccalen Scleriten 3 Deckschuppen und nur die 2 adaxialen Deckschuppen weisen noch ihre eigenen Stützschuppen auf. Anstatt 5 Paare von abaxialen Schuppen, die geringste Zahl bei *Caligorgia*, finden wir nur 3 Paare. Diese Schuppen sind kräftig, bisweilen sogar sehr dick; ihre Aussenfläche ist oft punktirt oder runzelig, aber complicirte Oberflächen-Sculpturen fehlen.

Die 8 Deckschuppen sind immer vorhanden; die adaxialen sind die kleinsten, niemals aber sind sie so klein wie bisweilen bei *Caligorgia* (z.B. *C. pennacea*, Fig. 72, S. 67; vergl. Fig. 102, S. 90 und Fig. 127, S. 101).

Innerhalb des Genus *Stachyodes* wird eine weitere Specialisirung erreicht, indem bei 2 Arten, *S. clavata* und *S. horrida*, die beiden Scleriten des basalen Paares sich auch über die adaxiale Polypenseite ausdehnen und dort einander erreichen, sodass dieses Scleritenpaar einen geschlossenen Ring um die Polypen-Basis bildet (Fig. 125, S. 100 und Fig. 129, S. 102).

Bei allen bekannten *Stachyodes*-Arten sind die 2 Scleriten des mittleren Paares, die medialen Polypen-Scleriten, kleiner als die anderen. Erheblich kleiner und grösstenteils unter den basalen Schuppen versteckt sind sie bei *S. horrida* (Fig. 130, S. 102), eine der am meisten specialisirten *Stachyodes*-Arten.

Diese Neigung der 2 medialen Scleriten zu schwächerer Ausbildung hat nun bei einigen Arten zu ihrem Schwunde geführt; diese Arten bilden das Genus *Calyptrophora*. Dieses Genus

zeigt eine Reduction der grossen, abaxialen Rumpf-Scleriten bis auf 2 Paare (Fig. 135, S. 106), welche bei Contraction der Polypen unter einen Winkel von etwa 90° zusammentreffen, bei vorgestreckten Polypen wohl einen Winkel von etwa 180° bilden werden, da sonst die Mundseite der Polypen zu sehr basalwärts gekehrt bleiben würde. Als wahrscheinlich erscheint also eine sehr erhebliche Beweglichkeit des buccalen Scleriten-Paares gegen das basale Paar, und damit steht die Form dieser Scleriten in Einklang, wie schon S. 86 dargelegt wurde. Die Form dieser Schuppen ist aus den Figuren ersichtlich (S. 106, 111, etc.).

Die beiden Scleriten-Paare bilden je einen Ring um den Polypenrumpf, der abaxial sehr breit, adaxial schmal und sogar bei einer Art, *C. kerberti*, noch unvollständig ist (Fig. 147, 148, S. 111; Fig. 136, 137, S. 106).

Die kleinen adaxialen Buccal-Scleriten der *Stachyodes*-Polypen sind bei *Calyptrophora* verschwunden und alle Deckschuppen werden von den grossen abaxialen buccalen Scleriten getragen, auch bei *C. kerberti*. Von den 6 grossen und 2 kleinen Rumpf-Scleriten der *Stachyodes*-Polypen sind also nur 4 grosse Schuppen, und zwar die der 2 grössten Paare, bei *Calyptrophora* übrig geblieben (vergl. S. 104).

Als höchste Differenzirung innerhalb des Genus *Calyptrophora* finden wir bei *C. wyvillei*, *japonica* und *agassizi* die Scleriten eines jeden Paares verkittet, sodass der Polypen-Rumpf bei diesen Arten von 2 Kalkringen umgeben ist, welche auch in Kalilauge nicht in ihre beiden Scleriten auseinander fallen. Dass diese Ringe aus je 2 Scleriten bestehen, nicht aus nur einem Scleriten, wie Wright und Studer im Challenger-Report angeben, geht sowohl aus Vergleichung mit anderen Arten als auch aus den Befunden bei jungen Polypen von *C. wyvillei* und *C. japonica* zweifellos hervor.

Die Polypen von *C. kerberti* sind denen der anderen *Calyptrophora*-Arten so durchaus ähnlich (vergl. z.B. Fig. 135, S. 106 und Fig. 146, S. 111), dass ihre Zugehörigkeit zu diesem Genus nicht zweifelhaft erscheint. Diese Art hat aber adaxialwärts unvollständige Ringe und da kein Grund vorliegt, hier secundäre Unvollständigkeit durch Rückbildung anzunehmen, zeigt sie, dass die *Calyptrophora*-Arten von einer *Stachyodes*-Art mit unvollständigen Ringen abstammen. Zuerst verschwanden die medialen und die adaxialen-buccalen Scleriten, und erst nachher wurde der vollständige Verschluss der Basal- und Buccal-Ringe erreicht. *Stachyodes clavata* und *horrida*, deren Polypen geschlossene Basalringe aufweisen, sind also sehr wahrscheinlich nicht als diejenigen *Stachyodes*-Arten zu betrachten von deren Polypen der *Calyptrophora*-Polyp abzuleiten ist. Vielmehr müssen wir im ähnlichen Basalringe eine parallele Differenzirung sehen. Der einfache *Stachyodes*-Polyp, wie ihn z.B. *S. dichotoma* aufweist, ist viel eher als die Ausgangsform zu betrachten, aus welcher sich der typische *Calyptrophora*-Polyp von *C. wyvillei* und *japonica* entwickelt hat, mit einer Reihe von Zwischenformen, wovon *C. kerberti* mit noch ungeschlossenen Ringen und *C. mariae* und *josephinae* mit unverkitteten Ring-Hälften uns jetzt als Etappen bekannt sind.

Die Polypen von *Calyptrophora* kann man also von einem *Stachyodes*-Polypen ableiten, letzteren aber wieder von einem *Caligorgia*- oder *Primnoa*-Polypen. Am nächsten kommen dem *Stachyodes*-Polypen in der Reduction die Polypen von *Caligorgia minuta*, welche neben 5 Paaren abaxialer Schuppen nur noch zwei grössere Scleriten, die äusseren-lateralen Randschuppen, und

4 kleine Randschuppen aufweisen. Vergleichung der verschiedenen Arten des Genus *Caligorgia* hat uns gezeigt, dass ähnliche Reduction des Schuppenkleides durchaus nicht immer mit näherer Verwandtschaft zusammengeht, dass dagegen die Reductionsstufe bei nahe verwandten Arten oft eine sehr verschiedene ist (z.B. bei *C. flabellum* und *robusta*; vergl. S. 134). Hieraus wurde gefolgert, dass diese Reduction bei diesem Genus wiederholt statt gefunden hat. Und da dieses ebensogut auch für die Stammformen von *Stachyodes* möglich scheint, besteht kein Grund bei der Ableitung dieses Genus an eine der höchst differenzirten *Caligorgia*-Arten anzuknüpfen.

Beim Genus *Caligorgia* zeigt die äussere-laterale Randschuppe eine Neigung zu kräftiger Entwickelung, während diese Schuppe bei *Stachyodes* verschwunden ist, wobei die abaxiale Randschuppe ihre Function als Stütze einer äusseren-lateralen Deckschuppe übernommen hat. Hierin geht die Differenzirung beider Genera also nicht parallel, sondern hat entgegengesetzte Wege eingeschlagen, was auch auf eine frühe Trennung beider hinweist.

Von der Verwandtschaft der Polypen von *Primnoa trilepis* mit denen der Genera *Stachyodes* und *Calyptrophora* war schon oben S. 122 im Beschreibenden Theil die Rede und kann ich darauf verweisen.

Dem Operculum möchte ich hier noch einige Worte widmen, da die Art, in welcher die 8 Deckschuppen sich beim Zusammenlegen verhalten, Unterschiede aufweist. Bei den meisten Arten lagern sich die Deckschuppen dabei mit ihren Rändern etwas über einander und wenn wir bedenken, dass dieselben von typischen, rundlichen, dachziegelartig gelagerten Rumpfschuppen abgeleitet werden müssen, so können wir hierin nur ein primitives Verhältniss sehen. Bei *Thouarella hilgendorfi* geschieht, soweit ich ermitteln konnte, die Überlagerung ziemlich regellos (Fig. 20, S. 27). Meist aber herrscht eine gewisse Gesetzmässigkeit, indem immer die mehr abaxiale Schuppe etwas über die nächst adaxiale greift. Dies ist z.B. bei *Stenella plumatilis* (Fig. 41, S. 41) am breiten, basalen Theile der Deckschuppen sehr deutlich, während ihre schmäleren Spitzenabschnitte meist neben einander fallen, sodass ihre Ränder sich nur berühren. Dasselbe zeigen auch die meisten anderen *Stenella*-Arten und *Amphilaphis regularis*. Seltener greifen die Schuppen nicht mehr über einander, sondern passen mit ihren Rändern ziemlich genau an einander, so bei *Plumarella delicatissima* und *flabellata* und bei *Stenella johnsoni*, (Fig. 47, S. 43). Dies muss im Vergleich mit dem zuerst beschriebenen Zustande als secundär betrachtet werden. Der Unterschied zwischen *Stenella plumatilis* und *johnsoni* ist aber gering, wie Vergleichung der Figuren 41 und 47 zeigt. Bei *Plumarella penna* und *Thouarella variabilis* sind die Deckschuppen so schmal geworden, dass ihre Rändern sich gegenseitig nicht mehr erreichen (Fig. 15, S. 20).

Anders ist wieder die Anordnung der Deckschuppen bei *Thouarella laxa*, wobei sich vielleicht *Th. tydemani* anschliesst. Hier liegen vier kleinere Scleriten abwechselnd zwischen 4 grösseren und zwar die ersteren tiefer als diese, sodass ihre beiden Seitenrändern von den grösseren Schuppen überdeckt werden (Fig. 31, *a*, *aa*; S. 32). Es ist nicht unmöglich, dass diese Anordnung eine Folge ist von der etwas verschiedenen Höhe, in welcher die Schuppen benachbarter Längsreihen auf dem Polypen-Rumpf liegen. Denn durch diese Lage kommen auch von den Endschuppen der 8 Reihen von Rumpf-Scleriten (d. s. die Deckschuppen) 4 etwas höher und nach Innen von den 4 anderen, damit abwechselnden, zu liegen. Bei oben gerade abgestutzten Polypen konnte sich also diese Anordnung der Deckschuppen leicht ausbilden.

An die schon beschriebene Anordnung der Deckschuppen bei *Stenella plumatilis* etc. knüpft diejenige bei *Caligorgia*, *Primnoa*, *Stachyodes* und *Calyptrophora* unmittelbar an. Hier sind die mehr adaxialen Schuppen immer erheblich kleiner als die anderen und werden nicht nur ein wenig von den Rändern der nächst-abaxialen überlagert, sondern sie schieben meist mehr oder weniger unter dieselben hinweg (vergl. Fig. 65, S. 59; Fig. 87, S. 77; Fig. 102, S. 90). Hierin spricht sich die mehr ausgebildete Bilateralität der Polypen dieser Genera aus.

Auch die bilateral-symmetrischen Polypen einiger Arten des Genus *Primnoella*, z.B. der *Pr. australasiae*, zeigen diese regelmässige Überlagerung der Schuppen seitens der nächst abaxialen (vergl. Fig. 56, *f*; S. 53). Das Operculum erweist sich hierin also als ziemlich variabel; für die Reihe *Caligorgia*, *Primnoa*, *Stachyodes*, *Calyptrophora* sind die Verhältnisse aber constant und knüpfen direct an das Operculum der primitiven Polypen von *Amphilaphis regularis* an.

§ 9. Die Anordnung der Polypen.

Die Weise in welcher die Polypen auf den Kolonien angeordnet sind, ist bei verschiedenen Genera und Arten durchaus nicht immer dieselbe. So findet man Wirtelstellung, regelmässig 2-reihig abwechselnde Anordnung oder auch wohl durchaus regellose Stellung der Polypen.

Darunter ist die Wirtelstellung die am meisten verbreitete. Bei den Genera *Primnoides*, *Primnoella*, *Stachyodes* und *Calyptrophora* ist nur diese Anordnung gefunden. Bei anderen Genera kommen neben wirtelständigen Polypen auch isolirte, regellos gestellte vor. Es sind folgende:

1. *Amphilaphis regularis*. Polypen zum Theil in Paaren d. h. Wirtel von 2, zum Theil regellos auf der ganzen Circumferenz der Zweige.
2. *Thouarella*. Bei den 4 Arten der *Hilgendorfi*-Gruppe steht die grosse Mehrzahl der Polypen zu 2 oder 3 in Wirteln; daneben kommen aber auch isolirt stehende Polypen vor. Letzteres ist vor allem der Fall bei denjenigen Polypen, welche auf den dickeren Abschnitten der Äste und Stämme stehen, während die dünnen Spitzenabschnitte derselben beinahe immer nur wirtelständige Polypen aufweisen. Letzteres zeigt uns, dass hier die Wirtelstellung erst beim Dickenwachstum der Äste verloren geht und dieselbe also die primäre Polypenstellung für diese Arten ist. Bei *Th. köllikeri* und den 3 Arten der *Antarctica*-Gruppe stehen alle Polypen regellos.
3. *Stenella*. Bei *Stenella plumatilis* (Subgenus *Pterostenella*) stehen die meisten Polypen zu 2 oder 3 in Wirteln; auf den stärkeren Ästen schwindet diese Anordnung und steht die Mehrzahl der Polypen isolirt. Beim Subgenus *Stenella* s. s. stehen bei 2 Arten sämtliche Polypen zu 3—4 in Wirteln; bei einer dritten Art, *S. johnsoni*, nur zu 2 in Wirteln, daneben auch regelmässig abwechselnd in 2 Längsreihen auf 2 Seiten der Zweige. Bei *Parastenella* steht bei 2 Arten die Mehrzahl der Polypen zu 2—3 in Wirteln, daneben ziemlich viele Polypen isolirt, während bei *P. ramosa* alle Polypen isolirt stehen. Beim Subgenus *Dasystenella* stehen alle Polypen zu 3—5 in Wirteln. Bei der zuerst genannten Art, *S. plumatilis*, geht die regellose Anordnung sehr wahrscheinlich nur bei zunehmender Dicke der Zweige aus

der Wirtelstellung hervor. Diese mitgerechnet stehen bei 4 Arten die Polypen in Wirteln, bei einer Art alle Polypen regellos, bei 3 anderen Arten herrscht die Wirtelstellung vor, steht aber eine Minderheit der Polypen regellos oder abwechselnd 2-reihig.

4. *Caligorgia*. Die Wirtelstellung der Polypen ist allgemein, geht aber bei den meisten Arten auf den Hauptästen und den Stämmen bei zunehmender Dicke der letzteren in die regellose über.
5. *Callozostron mirabilis*. Polypen dicht gedrängt, meist regellos; nur auf dem Spitzentheil des Stammes stehen die Polypen in vollständigen Wirteln [1]).

Demgegenüber gibt es nur 2 Genera, bei welchen die Wirtelstellung der Polypen durchaus fehlt, *Primnoa* und *Plumarella*. Davon hat *Primnoa*, mit nur einer Art, nur regellos angeordnete Polypen, während bei *Plumarella* eine Beschränkung der Polypen auf 2 Seiten der Zweige angetroffen wird und höchstens eine Minderheit durchaus regellos zerstreut steht; meist stehen hier die Polypen regelmässig abwechselnd 2-reihig.

Ich halte es für das wahrscheinlichste, dass die Wirtelstellung der Polypen die primitive ist und dass die regellose und die 2-reihig abwechselnde Anordnung aus ihr hervorgegangen sind. Dafür sprechen meines Erachtens folgende Gründe:

1. Die Wirtelstellung is die am meisten verbreitete.
2. Bei vielen Arten, bei denen neben wirtelständigen Polypen auch regellos zerstreute vorkommen, geht diese letztere Anordnung secundär während des Wachstums der Äste aus der Wirtelstellung hervor (*Caligorgia*; *Thouarella*-Arten; *Pterostenella plumatilis*).
3. Wir finden die regellose Stellung und die Anordnung in Wirteln so oft beim selben Genus und bei nahe verwandten Arten neben einander, dass eine mehrmahlige Entstehung der einen aus der anderen wiederholt und offenbar sehr leicht statt gefunden haben muss. Weiter erscheint ein wiederholter Übergang der gesetzmässigen Anordnung in einer mehr willkürlichen, regellosen weit eher möglich, als umgekehrt die Herausbildung der eigenthümlichen Wirtelstellung aus einer zerstreuten Anordnung der Polypen.

Letzteres spricht auch gegen der Annahme, dass die abwechselnd 2-reihige Anordnung die primitive wäre. Es müsste sich dann die Wirtelstellung wenigstens vier Mal, bei den Genera *Primnoides*, *Primnoella*, *Stenella* und bei den Stammformen der meisten anderen *Primnoidae* herausgebildet haben. Auch ihre beschränkte Verbreitung beim Genus *Plumarella* und bei *Stenella johnsoni* spricht nicht für den primitiven Charakter der abwechselnd 2-reihige Anordnung. Am leichtesten lässt diese letztere sich aus der Wirtelstellung ableiten, woraus sie dann nur zweimal, bei *Stenella johnsoni* und beim Genus *Plumarella*, hervorgegangen sein müsste.

Nach Wright und Studer soll bei den *Primnoidae* auch wohl eine spiralige Anordnung der Polypen vorkommen, nämlich bei den Genera *Thouarella*, *Amphilaphis* und *Primnoa*. Ich konnte bei diesen Genera keine regelmässige spiralige Anordnung erkennen und verweise für nähere Angaben auf das oben, S. 23, 26, 21, 85 hierüber schon mitgetheilte. Bei *Amphilaphis regularis* ist es zwar möglich, durch die regellos und oft nicht sehr dicht auf dünnen Zweigen

1) Wright and Studer, Challenger Report, 1889, p. 47.

stehenden Polypen Spirale zu legen, aber doch immer nur auf kurze Strecken der Zweige, und von einer bestimmten Reihenfolge im Zeitpunkt des Hervortretens der Polypen einer solchen Spirale habe ich nichts bemerken können. Bei *Stachyodes studeri* (Siboga-Exemplar der Stat. 122) fand ich einmal 22 Polypen in einer Spirale, welche dreimal um den Stamm herumzog. Aber hierin kann ich nur eine abnormale Bildung sehen, keinen Rückschlag auf eine primitive spiralige Anordnung der Polypen.

Meist sind die Polypen eines Wirtels annäherend gleich alt; selten sind bei jungen Wirteln einige erheblich grösser als die anderen. Noch seltener finde ich von einem Wirtel nur erst einen Polypen erkennbar, sodass das Zeitintervall, worin die Polypen eines Wirtels hervortreten, dann ein etwas grösseres ist (z.B. bei *Thouarella moseleyi* an der Basis der Kurzzweige). Ein geringer Unterschied in der Entwicklung der Polypen eines Wirtels liess sich wohl erwarten und man darf hierin keinen Beweis dafür sehen, dass die Wirtelstellung innerhalb der *Primnoidae* erworben wurde und die isolirte Stellung, wo sie bei den *Primnoidae* vorkommt, die primitivere ist.

Erhebliche Unterschiede finden wir auch in der Zahl der in einem Wirtel stehenden Polypen, sowohl bei verschiedenen Arten als bei derselben Kolonie. Sie wechselt von 2 bis etwa 12. Diese Zahl ist in soweit von der Zweigstärke abhängig, als dünne Zweige selbstverständlich weniger zahlreiche Polypen in einem Wirtel tragen können als dickere Äste derselben Kolonie. So finden wir auch sehr oft diese Zahl auf den dünnsten Spitzenabschnitten eines Zweiges um einen oder zwei Polypen niedriger als auf dem stärkeren mittleren und basalen Theile desselben Zweiges (bei *Caligorgia*, *Stachyodes* und *Calyptrophora*). Diese Zunahme ist meist nicht Folge eines späteren Auftretens neuer Polypen zwischen den schon vorhandenen; denn bei den genannten Genera wachsen die Zweige in der Regel erst in einiger Entfernung von ihren Spitzen, nicht an den dünnen Spitzen selbst. Beim ersten Hervortreten eines neuen Seitenzweiges ist derselbe so zart, dass nur sehr wenige Polypen in einem Wirtel stehen können; aber immer mehr nimmt der Umkreis der neu an der Zweigbasis gebildeten Rinde zu und die später gebildeten Wirtel haben dadurch vom Anfange an mehr Raum zu ihrer Verfügung und können aus 1—2 Polypen mehr bestehen als die zuerst gebildeten Wirtel, welche meist noch unverändert an den Spitzen der Zweige zu finden sind. Bei denjenigen Arten aber, bei welchen auf den dicksten Ästen und Stämmen die Zahl der in einem Wirtel stehenden Polypen noch zunimmt, wie bei *Caligorgia compressa*, scheint eine Bildung neuer Polypen in den schon vorhandenen Wirteln statt zu finden, da hier, soweit ich ermitteln konnte, keine neuen Wirtel mehr gebildet werden. Bei Genera wie *Stenella* und *Thouarella*, wo immer nur wenige Polypen in einem Wirtel stehen, meist etwa 3 Polypen, bieten auch die dünnsten Zweige genügenden Raum und finden wir diese Zahl unabhängig von der Zweigdicke in der ganzen Kolonie.

Bei *Thouarella hilgendorfi* u. a. Arten steht bisweilen ganz am Ende der Zweige ein isolirter, etwas schräg gestellter, gut ausgewachsener, durchaus endständiger Polyp, meist aber doch 2 gegenüber gestellte Polypen. Jener isolirte Polyp ist älter als der Zweig, der nur zufällig in seiner Basis entstanden ist und ihn aus seiner ursprünglichen Stellung in einem Wirtel auf einem Hauptaste mitgenommen hat. Entsteht der Kurzzweig nicht in der Basis eines Polypen, so finden wir an seiner Spitze einen Wirtel von Polypen, der auf dem neuen Zweige gebildet wurde, bei jungen Zweigen oft auch aus kleineren, noch nicht ganz erwachsenen Polypen

besteht, während der isolirte Endpolyp immer gut ausgewachsen ist. Solche isolirte Endpolypen sind also in einem Wirtel mit anderen Polypen entstanden und ihre jetzige isolirte Stellung ist später entstanden.

§ 10. Die Verzweigung.

Unter den verschiedenen Verzweigungsweisen der *Primnoidae* lässt sich mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit ein Grundtypus auswählen, von welchem sich die davon abweichenden Verzweigungsmodi beinahe alle unschwer ableiten lassen. Diese Verzweigungsweise ist die gefiederte; sie ist an folgende Regeln gebunden (Fig. 176).

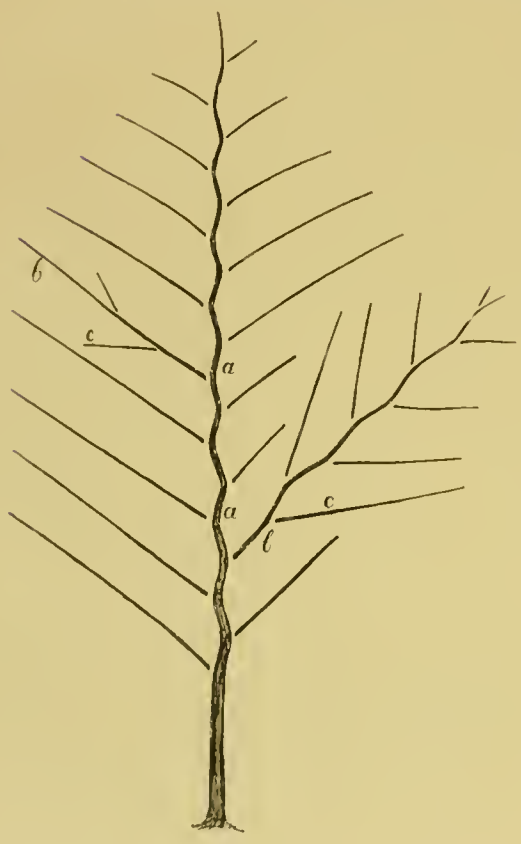


Fig. 176.
Schema der federartigen Verzweigung; Seitenäste jedesmal durch einen kleinen Zwischenraum von den tragenden Ästen getrennt dargestellt; *a* Stamm; *bb* Hauptäste; *cc* erster Kurzzweig der Hauptäste.

1. Jeder Ast gibt nur nach zwei entgegengesetzten Seiten Zweige ab.
2. Letztere erreichen meist nur eine geringe Länge, sind Kurzzweige; sie stehen meist dicht neben einander in etwa gleich grossen Abständen.
3. Diese Seitenzweige stehen genau abwechselnd.
4. Nur wenige Seitenzweige wachsen weiter, verzweigen sich wieder und bilden stammähnliche Hauptäste (Fig. 176; *b*).
5. Es steht der erste Seitenzweig *c*, Fig. 176, eines Hauptastes immer an der vom tragende Stamme, eventuell Aste, *a*, abgekehrten Seite.
6. Die Verzweigung findet in einer Ebene statt; in dieser liegen die stammähnlichen Hauptäste und alle Zweige der ganzen Kolonie.

Die Verzweigung mehrerer *Primnoidae* gescheht nach diesen Regeln, nämlich die der meisten *Caligorgia*-Arten (vergl. die Habitusbilder der Taf. IV und V), von *Plumarella* (Fig. 7, S. 16 und Taf. 1, Fig. 1) und von *Stenella plumatilis* (Subgenus *Pterostenella*; Fig. 39, S. 40).

Bei vielen anderen *Primnoidae* ist zwar äusserlich die Verzweigung abweichend, eine nähere Untersuchung deckt aber noch so viele Spuren der obigen Verzweigungsregel auf, dass auch für diese Arten die federartige Verzweigung sich mit mehr oder weniger Gewissheit als die primitive erkennen lässt.

So ergibt bei den mehr dichotomisch verzweigten *Caligorgia*-Arten die Untersuchung des Verlaufs der Achsencylinder [1]), dass die Seitenzweige genau so regelmässig abwechselnd abgehen,

1) Vergl. J. Versluys, Gorgoniden, 1. Chrysogorgiidae; Siboga-Expeditie, Monogr. XIII, 1902, p. 20.

wie bei den deutlich federartig verzweigten *Caligorgia*-Arten (vergl. Fig. 177 und Taf. VI, Fig. 6, 15). Erstere weichen nur darin ab, dass das Wachstum der meisten Seitenzweige nicht beschränkt ist und dieselben die sie tragenden Äste in Dicke und in der Zahl der Seitenzweige oft zur Seite streben; auch sind die Winkel, worunter sie von den tragenden Ästen abgehen, viel schärfer als bei den federartig verzweigten Kolonien. Es gibt keine Kurzzweige, indem die obige Regel 2 und 4 keine Geltung mehr hat, wohl aber trifft die Regel 1, 3, 5, 6 auch hier zu. Eine vermittelnde Verzweigungsweise zeigt *Caligorgia minuta* (Taf. VI, Fig. 17), indem die stärksten Äste mehr federartig, die dünneren mehr dichotomisch verzweigt sind.

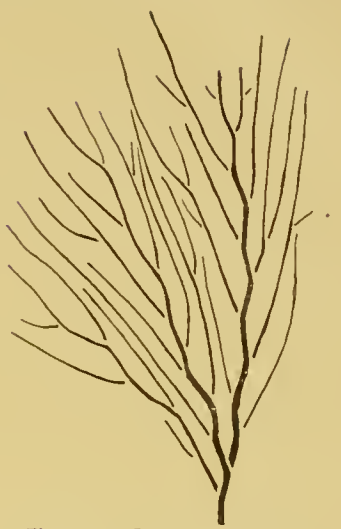


Fig. 177. *Caligorgia affinis.* Fragment, zeigt den Verlauf der Achsencylinder. × 1/1.

Die meist deutlich dichotomisch, seltener nur spärlich, oder gar nicht verzweigten *Stachyodes*-Arten konnte ich nicht näher untersuchen [1]). Aber bei *Calyptrophora* ergab die Untersuchung des Verlaufs der Achsencylinder, dass obwohl äusserlich nach der Dicke der Äste zu schliessen, keine der obigen Regel mehr Geltung zu haben schien, dies dennoch für die meisten derselben der Fall war.

Die bei *Calyptrophora* auftretenden dicken, nur nach einer Seite Zweige abgebenden Äste sind sympodial gebaut; der Verlauf der Achsencylinder ist wie er in der Figur 178 angegeben ist. Der Ast *a a* hat nur 2 Seitenzweige abgegeben: *b* und *b'*, und diese gehen nach entgegengesetzten Seiten ab. Der Verlauf der Achsencylinder zeigt, dass hier die Regel 1, 3, 5 noch zutrifft; das habe ich nicht nur bei der Kolonie der Fig. 178 controllirt, sondern auch an mehreren Stellen bei der viel dichter verzweigten Kolonie von *Calyptrophora japonica*, Form A, welche auf Taf. X in Fig. 27 abgebildet ist. Und dass namentlich die Regel 3 noch Geltung hat bei diesen äusserlich so abweichend verzweigten Kolonien ist für mich ein wichtiger Beweis für die Bedeutung derselben; sie ist anscheinend Folge von Structur-Verhältnissen, welche sich viel zäher erhalten haben als der sich immer wieder an äussere Verhältnisse anpassende Verzweigungs-Typus. Wiewohl die *Calyptrophora*-Kolonien äusserlich durchaus nicht federartig verzweigt sind, lässt doch ihre Verzweigung sich unschwer

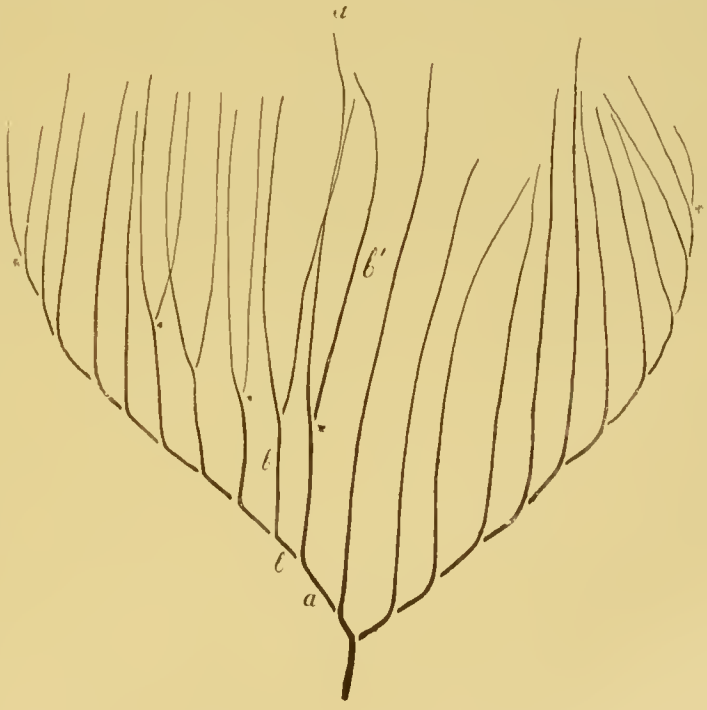


Fig. 178. *Calyptrophora japonica*, Form B: Material N° 5. Verlauf der Achsencylinder. Von der ganzen Kolonie wurden nur die durch ein * angedeuteten Verzweigungen untersucht, die anderen nach Analogie eingezeichnet. Buchstaben-Erklärung im Text. × 2/3.

1) *Stachyodes ambigua* (vergl. S. 103) ist, wenn ich STUDER's Beschreibung richtig verstehe, noch federartig verzweigt.

auf die federartige zurückführen. Der Unterschied zwischen Kurzzweigen und Hauptästen ist verloren gegangen (Regel 2 und 4), und damit die federartige Verzweigung wie sie in Fig. 176 abgebildet ist, aber die Regeln 1, 3, 5 der abwechselnd zweireihigen Abgabe der Seitenzweige finden wir noch unverändert zurück.

Eine eigenthümliche, aber wenig wichtige Abweichung ist es, dass bei *Calyptrophora japonica*, Form C (Material N° 10; Taf. X, Fig. 28) an den Abgangsstellen der ältesten Seitenzweige relativ spät noch ein zweiter Zweig entsteht. Bei *Calyptrophora mariae* (Taf. IX, Fig. 25) ist die ganze Kolonie in einer doppelten Ebene ausgebreitet; ähnliches kommt nach STUDER auch bei der Kolonie einer *Calyptrophora* im Berliner Museum vor, welche der *C. kerberti* sehr nahe verwandt ist (vergl. S. 107). Es ist nicht möglich zu entscheiden ob hier ein constantes Artmerkmal vorliegt, da ein viel zu geringes Material zur Verfügung steht.

Dass die äusserlich meist regellos oder dichotomisch verzweigten *Stenella*-Arten von federartig verzweigten Formen abstammen, wird sehr wahrscheinlich durch das Vorkommen der letzteren Verzweigungsweise bei *Stenella plumatilis* (Fig. 39, S. 40). Material zur genaueren Untersuchung an Schliffpräparaten fehlte mir.

Die *Thouarella*-Arten weichen durch viele, regellos und allseitig abgehende Kurzzweige ab (Taf. I, Fig. 4, 5). Aber oft genug ist zu beobachten, dass die Abgangsstellen der letzteren doch an zwei Seiten der Äste und regelmässig abwechselnd liegen; dies ist besonders deutlich an den Astspitzen bei *Th. moseleyi* (Taf. I, Fig. 6), *Th. tydemani* (Taf. I, Fig. 2), bisweilen auch bei *Th. hilgendorfi* (S. 25). Viele, erst später zwischen den zuerst gebildeten Kurzzweigen hervortretende neue Zweige trüben bei den *Thouarella*-Arten der *Hilgendorfi*-Gruppe diese Gesetzmässigkeit. Die *Thouarella*-Arten der *Antarctica*-Gruppe zeigen, soweit ich gesehen habe, keine Andeutungen der federartigen Verzweigung mehr. Doch ist hier nähere Untersuchung abzuwarten; jetzt liegen mir keine Kolonien irgend einer Art dieser Gruppe mehr vor.

Die starken Stämme und Hauptäste der grösseren *Thouarella*-Kolonien liegen alle ungefähr in einer Ebene (*Th. hilgendorfi*, Taf. II, Fig. 7; *Th. laxa*, Taf. III, Fig. 8; *Th. tydemani*, Taf. I, Fig. 2). Der Grund hierfür ist wohl darin zu suchen, dass meist nur einige der zuerst gebildeten Seitenzweige zu Hauptästen auswachsen und diese ja alle in einer Ebene liegen. Auch für *Thouarella* lassen sich also Gründe anführen, welche darauf hinweisen, dass die federartige Verzweigung die primitive war; namentlich das Vorkommen derselben an den Spitzen der Hauptäste bei einigen Arten, wo diese gesetzmässige Anordnung doch später mit zunehmendem Alter verloren geht, ist bedeutungsvoll. Zuerst verschwand bei den Stammformen von *Thouarella* die regelmässig abwechselnde Reihenfolge der Kurzzweige, indem viele neue zwischen den schon vorhandenen entstanden, später ging auch die 2-reihige Anordnung in einer Ebene bei den meisten Arten verloren, sodass zuletzt die Verzweigung der Arten der *Antarctica*-Gruppe entstand, bei der jede Kolonie nur wenige, starke Stämme aufweist, welche gleich dicht, regellos nach allen Seiten gerichtete Kurzzweige abgeben. Oft sind die Kurzzweige dabei ein wenig verzweigt, ohne aber ihr beschränktes Längenwachstum zu verlieren.

Die Kolonien von *Amphilaphis* sind in einer Ebene verzweigt, wobei auch beinahe alle Kurzzweige nach zwei entgegengesetzten Seiten abgehen. Regelmässig abwechselnd stehen die Kurzzweige nicht, auch nicht an den Zweigspitzen. Es scheint mir, dass wenigstens bei

Amphilaphis regularis [1]) zwischen den schon vorhandenen Kurzzweigen noch neue gebildet werden, wie das bei dem nahe verwandten Genus *Thouarella* auch der Fall ist; doch ist die Zahl derselben nur gering, viel geringer als bei *Thouarella*. Die Abweichungen vom federartigen Verzweigungs-Typus, welche *Amphilaphis* zeigt, sind also keine wesentlichen und unschwer als secundäre zu deuten (vergl. die Figur 1 auf Taf. 15 im Challenger Report).

Primnoa lepadifera ist unregelmässig dichotomisch verzweigt, auch ist die Ausbreitung in einer Ebene mehr oder weniger aufgehoben. Oft besteht Ähnlichkeit mit den dichotomisch verzweigten Kolonien einiger *Stachyodes*-Arten. Nur Untersuchung des Verlaufs der Achsencylinder kann entscheiden, ob die Verzweigung nach dem abwechselnd zweireihigen Typus stattfindet oder nicht mehr. Die Verzweigung von *Primnoa* lässt sich ableiten aus der federartigen, die beim nahe verwandten Genus *Caligorgia* vorkommt, ebenso wie dies für die Genera *Stachyodes* und *Calyptrophora* angenommen werden muss.

Man sieht also, dass die federartige Verzweigung, wie sie den 6 obigen Regeln entspricht, nicht nur sehr verbreitet ist, sondern dass die abweichenden Verzweigungs-Typen durch verschiedene Umbildungen aus ihr hervorgingen. Bei *Primnoa*, *Stachyodes*, *Calyptrophora* ist es hauptsächlich der Verlust des Gegensatzes zwischen Hauptästen und Kurzzweigen, welcher die Umbildung bedingte, während die abwechselnde Anordnung der Zweige und die Ausbreitung in einer Ebene meist erhalten geblieben sind. Bei *Amphilaphis* und *Thouarella* bleibt dagegen der Unterschied zwischen Kurzzweigen und Hauptästen sehr deutlich, es werden aber neue Kurzzweige zwischen den zuerst entstandenen gebildet, vor allem bei *Thouarella*, wodurch die regelmässig abwechselnde Reihenfolge verloren geht. Auch die zweireihige Anordnung der Kurzzweige wird hier meist ganz oder theilweise aufgehoben, indem die secundären Kurzzweige aus jeder beliebigen Seite der Stämme hervorwachsen.

Neben der federartigen Verzweigung besteht kein anderer, gleich weit verbreiteter Verzweigungs-Typus, sondern einige unter sich verschiedene Typen, die sich nicht direct auf einander, wohl aber auf die federartige Verzweigung als gemeinsamen Grund-Typus zurückführen lassen. Letztere Verzweigungsweise muss demnach als diejenige betrachtet werden, welche den Stammformen aller Genera der *Primnoidae* zukam, mit Ausnahme von *Primnoides*.

Unter den *Primnoidae* sind unverzweigt beinahe alle *Primnoella*-Arten; spärlich dichotomisch verzweigt ist nur *Pr. divaricata*. Unverzweigt sind sehr wahrscheinlich auch *Stenella gigantea*, *Callozostron mirabilis* und *Stachyodes allmani*. *Stachyodes studeri* ist meist unverzweigt, kann aber auch einige Zweige aufweisen. Diese Arten sind nicht näher unter sich verwandt und es liegt hier keine primitive Eigenschaft, sondern nur eine wiederholt stattfindende, unabhängige Rückbildung der Fähigkeit Seitenzweige zu bilden, vor.

Eine eigenthümliche Verzweigungsweise zeigt *Primnoides sertularoides*, indem die Kurzzweige nicht abwechselnd stehen, sondern je zu zweien nach entgegengesetzten Seiten abgehen, also paarweise gegenübergestellt angeordnet sind (Challenger Report, Pl. 19, Fig. 1). Im Besitze typischer Kurzzweige, die in ziemlich regelmässigen Entfernungen stehen und sich alle in einer Ebene ausbreiten, kommt die Verzweigung dieser Art mit der federartigen überein. Die Frage,

1) *Amphilaphis abietina* habe ich nicht gesehen.

ob diese paarweise Anordnung bei *Primnoides* die primitive ist oder die abwechselnde Anordnung der Kurzzweige, die wir eben als die ursprüngliche für die anderen *Primnoidae* kennen gelernt haben, muss ich unbeantwortet lassen. *Primnoides* ist eine von allen anderen Arten sehr abweichende, in den Polypen wahrscheinlich sehr primitive Form und es erscheint sehr gut möglich, dass hier in der Verzweigung ein primitives Merkmal erhalten geblieben ist, während bei den Stammformen der anderen *Primnoidae* die paarweise Anordnung der Kurzzweige, z.B. durch Unterdrückung eines derselben in jedem Paare, in die abwechselnde überging. Die Zweige entstehen bei *Primnoides*, soweit ich sehen konnte, immer an den Bases von Polypen, welche hier auch genau in Paaren angeordnet sind. Diese Beziehung zwischen Polypen und Zweigen, die ich bei keiner anderen *Primnoidae* gefunden habe [1]), kann primitiv sein; sie kommt auch bei *Riisea paniculata*, eine in mehreren Hinsichten primitive Gorgonide, vor [2]). Auch bei *Calyptrophora japonica* gehen bisweilen die Seitenzweige in Paaren ab (vergl. S. 120 und 117), aber hier sind die beiden Zweige eines Paares immer verschieden gross, entstehen nicht zur selben Zeit, sondern der eine erst viel später als der andere und die secundären Zweige liegen ausserhalb der Verzweigungs-Ebene der Kolonie neben den zuerst gebildeten. Auch bestehen hier keine Beziehungen zu den Polypen, welche in Wirteln von mehr als zwei angeordnet sind. Es gibt also keine tiefere Übereinstimmung zwischen diesen doppelten Seitenzweigen bei *Calyptrophora japonica* und der paarweisen Anordnung der Kurzzweige bei *Primnoides*. Die Ähnlichkeit ist nur eine Folge secundärer Umbildung bei *Calyptrophora japonica*, Form C, und die doppelten Seitenzweige derselben sind meines Erachtens kein Beweis für den primitiven Charakter der paarweisen Anordnung der Kurzzweige bei *Primnoides*.

Die Verzweigungsregel 1, 2, 4 und 6 trifft auch für *Primnoides* zu und dies spricht entschieden für die Ursprünglichkeit der in diesen Regeln angegebenen Eigenthümlichkeiten. Die Stammformen aller *Primnoidae* besassen demnach in einer Ebene verzweigte Kolonien; der Stamm gab nur nach zwei Seiten Zweige ab, wovon die meisten unverzweigte Kurzzweige blieben, nur wenige zu Hauptästen wurden, welche wie der Stamm verzweigt waren. Neue Zweige entstanden wahrscheinlich nur spitzenwärts von den schon vorhandenen, nicht zwischen diesen. Ob die Zweige paarweise abgingen, wie bei *Primnoides*, oder regelmässig abwechselnd, wie für die Stammformen aller anderen *Primnoidae* angenommen werden muss, kann ich nicht entscheiden.

§ 11. Primnoides und die Stammform der Primnoidae.

Aus den vorhergehenden Paragraphen 7—10 geht hervor, dass für die Stammform der *Primnoidae* etwa folgender Bau vorausgesetzt werden darf.

Die Kolonien waren in einer Ebene verzweigt; der Stamm und einige kräftige Hauptäste gaben nach 2 Seiten in dieser Ebene Kurzzweige ab, welche entweder regelmässig abwechselnd oder in Paaren angeordnet waren.

Die Polypen standen zu zweien oder mehreren in Wirteln.

1) Bei *Thouarella hilgendorfi* entsteht wohl bisweilen ein Seitenzweig in der Basis eines Polypen, doch ist dies selten und nur zufällig.
2) J. Versluys. Chrysogorgiidae, Siboga-Expeditie, Monogr. XIII, 1902, p. 98.

Die Rinde enthielt eine oberflächliche, vollständig geschlossene Schicht von dachziegelartig angeordneten Schuppen. Der frei vorragende Rand der letzteren war distalwärts gekehrt. Der Nucleus lag im tieferliegenden, dickeren, warzigen Basaltheil der Schuppen, welcher an die Spicula-artigen Kalkkörperchen erinnerte, aus welchen die Schuppen entstanden waren. Jene lagen noch nach innen von diesen Schuppen, waren aber nicht zahlreich. Das Schuppenkleid der Rinde setzte sich unverändert auf die Polypen fort; die tiefer gelagerten, unregelmässigen Scleriten der Rinde fehlten aber in den Polypen. Bei den jungen Polypen entstanden die ersten Schuppen in wenigen, wahrscheinlich nur in 8, septalen Längsreihen, aber durch fortgesetzte Neubildung von Schuppen (welche auch in der Rinde stattfand) wurde mit zunehmendem Alter der Polypen die Zahl der Schuppen immer grösser; ihre Anordnung war dadurch auch eine weniger regelmässige. Ein Operculum fehlte; der obere Theil des Mauerblattes konnte sich über die retrahirten Tentakel zusammenziehen.

Dieser theoretischen Stammform ist *Primnoides sertularoides* sehr ähnlich. Mit Ausnahme der Verzweigung, welche bei *Primnoides* vielleicht etwas umgeändert ist, lassen die, oft sehr divergenten Zustände, welche die übrigen *Primnoidae* in ihrem Baue zeigen, sich unschwer auf die Verhältnisse des ersteren Genus als indifferente Ausgangszustände zurückführen.

Vergleichen wir die verschiedenen Zustände, welche die *Primnoidae* aufweisen, so erscheinen folgende Eigenschaften von *Primnoides* primitiv: Verzweigung in einer Ebene; deutliche Kurzzweige; Polypen in Wirteln, ob die Zweizahl der in einem Wirtel stehenden Polypen primitiv ist, kann ich nicht angeben; eine hohe Zahl, über 5 Polypen in jedem Wirtel, findet man nur bei Arten mit hoch differenzirten, stark bilateral-symmetrischen Polypen, nicht bei Arten mit durchaus primitiven Polypen. Dies spricht dafür, dass eine niedrige Zahl (2 bis 4) der in einem Wirtel stehenden Polypen primitiv ist. Bei *Primnoides* fand ich einen Wirtel von 3 Polypen und da bei mehreren *Primnoidae* diese Zahl von 2 bis 4 variirt, lässt sich die ursprüngliche Zahl nicht genauer angeben. Weitere ursprüngliche Merkmale von *Primnoides* sind folgende: Einheitliches Schuppenkleid von Rinde und Polypen; die Form der Schuppen; die fortgesetzte Neubildung derselben auf den Polypen; es ist kein Operculum differenzirt; besondere kleine Kalkkörperchen liegen in der Rinde nach innen von den Schuppen; die Polypen stehen etwas schräg auf den Zweigen, können sich aber der Zweigrinde nicht anschmiegen und die Schuppen der adaxialen Seite sind nicht kleiner als die anderen.

Die Gesamtheit dieser Merkmale spricht entschieden für den durchaus ursprünglichen Charakter von *Primnoides*. Und es spricht dies auch dafür, dass das einfache Schuppenkleid der Polypen nicht durch Rückbildung aus einem schon in Operculum und Rumpftheil differenzirten Scleritenkleide hervorgegangen ist. Es wäre wohl sehr zufällig, wenn bei einer höher differenzirten Art derartige Rückbildung in jeder Beziehung wieder zu einem primitiven Zustände geführt hätte. Deshalb glaube ich denn auch in der ziemlich regelmässigen Anordnung der Schuppen auf den jungen *Primnoides*-Polypen in acht septalen Längsreihen (vergl. S. 129) keine Erinnerung an einen ehemaligen Zustand der erwachsenen Polypen sehen zu dürfen, sondern glaube dies deuten zu können als eine Folge davon, dass die zuerst gebildeten Schuppen in den jungen Polypen dort entstehen wo die Septa auf das Mauerblatt treffen.

§ 12. Die Differenzirung der Primnoidae aus ihren Stammformen.

Aus der im vorigen Paragraphen geschilderten *Primnoides*-ähnlichen Stammform entwickelte sich nun eine zweite Form, die ich als *Proprimnoa* bezeichnen will und von welcher sich alle *Primnoidae* mit Ausnahme von *Primnoides* ableiten lassen.

Diese *Proprimnoa* unterschied sich wesentlich durch ihre Polypen von *Primnoides*. Die Zahl der Polypen-Scleriten war bei ihr fixirt, dieselben lagen in 8 regelmässigen, septalen Längsreihen, deren oberer Sclerit je zu einer Deckschuppe ausgebildet war. An der Basis des Operculum lagen die gleichfalls etwas modificirten Circumopercular-Scleriten, die einen Übergang zwischen Deckschuppen und typischen Rumpfschuppen bildeten. Es ist dies der typische *Primnoinae*-Polyp, welchen ich im § 8, S. 131, schon ausführlicher beschrieben habe. Die *Proprimnoa*-Kolonie war typisch federartig verzweigt, mit regelmässig abwechselnden Kurzzweigen. Im Übrigen stimmte diese Form noch so ziemlich mit *Primnoides* überein. Die Rinden-Scleriten, sowohl die Schuppen als die tiefer gelagerten warzigen kleinen Kalkkörperchen waren vielleicht etwas regelmässiger in Längsreihen angeordnet, sodass die Rinde mehr derjenigen des Genus *Primnoella* ähnlich war (Fig. 59, 60, S. 53).

Aus dieser *Proprimnoa* entwickelte sich die Hauptmasse der *Primnoidae* zu mehreren, divergenten Typen.

Als einen der tiefsten, ältesten, am wenigsten umgeänderten Seitenzweige müssen wir die Gattung *Primnoella* betrachten; dieselbe weist mehr Ähnlichkeit mit *Primnoides* auf als jede andere *Primnoidae*. Die Deckschuppen sind noch wenig von den übrigen Rumpfschuppen verschieden, Rinden- und Rumpf-Scleriten noch durchaus vom gleichen Typus und denen von *Primnoides* ähnlich. Das Circumoperculum ist aber bei allen Arten kräftig entwickelt und überragt weit das aus viel kleineren Scleriten bestehende Operculum. Bei Verschluss ist letzteres sehr flach. Eine weitere Besonderheit des Genus *Primnoella* ist es, dass die Kolonien gar nicht oder doch nur sehr spärlich verzweigt sind. Die Rinde mit den regelmässig dachziegelartig gelagerten Schuppen und den tiefer gelagerten dicken, warzigen Kalkkörperchen (Fig. 59, 60, S. 53) ist von einem sehr primitiven Typus. Bei allen übrigen *Primnoidae* ist die regelmässig dachziegelartige Anordnung der Rinden-Schuppen ganz oder grösstenteils verloren gegangen und auch die unregelmässig geformten Kalkkörperchen sind nur sehr selten noch erkennbar. Die Allgemeinheit dieser zwei Umbildungen bei sonst sehr divergenten Formen macht es wahrscheinlich, dass dieselben schon eingeleitet wurden bei *Proprimnoa*, wenn sie auch bei den verschiedenen Genera unabhängig von einander noch weiter geführt wurden, z.B. bei *Caligorgia*, da *C. ventilabrum* hierin noch primitiv ist.

Beim Genus *Plumarella* sind die Polypen noch von einem primitiven Typus: ein Circumoperculum gibt es aber nicht mehr, weil die Randschuppen sich gänzlich den übrigen Rumpf-Scleriten angeschlossen haben (vergl. Fig. 5, S. 14; Fig. 9, S. 17; Fig. 13, S. 19). Der Gegensatz zwischen Operculum und Rumpfwand ist dadurch deutlicher geworden, Rumpfschuppen und Deckschuppen sind von verschiedener Form, im Habitus aber noch sehr ähnlich (Fig. 10, S. 17). Eine wichtige Differenziruug ist es, dass die Rumpf-Scleriten und Rinden-Scleriten nicht

mehr genau vom selben Typus sind; das gleichförmige Schuppenkleid von *Primnoides* und *Primnoella* finden wir bei *Plumarella* nicht mehr zurück, indem namentlich die Rinden-Scleriten vom primitiven *Primnoides*-Typus abweichen. Auch liegen letztere unregelmässig neben einander, meist mit den Rändern aneinander schliessend oder etwas übereinander greifend, nicht dachziegelartig. Einfache Sculpturen auf der Aussenfläche der Rinden- und Polypen-Scleriten kommen vor. Die Verzweigung ist meist typisch federartig, dagegen die Wirtelstellung der Polypen in eine isolirte umgeändert; die Polypen stehen regellos oder 2-reihig abwechselnd.

Vergleichen wir diese Umbildungen bei *Plumarella* mit denjenigen, welche das Genus *Primnoella* kennzeichnen, so sehen wir, dass sie durchaus verschiedene sind, also beide Genera divergente Entwickelungsreihen repräsentiren. Dabei ist *Plumarella* wohl am meisten umgeändert.

Das Genus *Amphilaphis* zeigt viel Ähnlichkeit mit *Plumarella*. Es ist primitiver in soweit bei den Polypen ein sehr einfaches Circumoperculum den Übergang von Rumpfwand zum Operculum vermittelt und viele Polypen noch in Paaren angeordnet sind. Diese regelmässige, primitive Anordnung der Polypen geht aber auch hier meist verloren, es stehen die meisten Polypen isolirt, regellos auf dem ganzen Umfang der Zweige. Eine wichtige Differenzirung, die *Plumarella* nicht aufweist, zeigt die Verzweigung, indem neue, secundäre, Kurzzweige bei *Amphilaphis* auch zwischen den schon vorhandenen entstehen; die regelmässig abwechselnde Reihenfolge der Kurzzweige in etwa gleichen Entfernungen, welche für die federartige Verzweigung typisch ist, ist bei *Amphilaphis* verloren gegangen. Die Ausbreitung in einer Ebene ist erhalten geblieben. Die Polypen-Scleriten zeigen auf ihrer Aussenfläche eine einfache Sculptur, Wärzchen, die in vom Nucleus ausstrahlenden Reihen liegen, theilweise zu Leisten verschmolzen sind.

An *Amphilaphis* schliesst sich das Genus *Thouarella* an. Auch hier finden wir secundäre Kurzzweige. Letztere sind sehr zahlreich geworden und kehren sich bei den meisten Arten nach allen Seiten, bleiben nicht mehr alle in der Verzweigungsebene der Kolonie liegen; sie sind typisch, kurz, wohl bisweilen 1 bis 3-mal dichotomisch verzweigt. Das Circumoperculum, welches bei *Amphilaphis* sehr einfach ist, erreicht eine hohe Ausbildung bei einigen *Thouarella*-Arten (näheres S. 23 und 132). Die Schuppen sind im Verhältnis zur Grösse der Polypen, namentlich zum Querdurchmesser derselben, grösser als bei *Amphilaphis*. Es ist denn auch auf dem grössten Theil der Polypenwand kein Raum für 8 Längsreihen dieser Schuppen vorhanden und die Schuppen schieben sich zwischen einander, wodurch die Längsreihen undeutlich werden; einige Längsreihen scheinen bisweilen basal ganz zu schwinden. Aber distal sind alle 8 Reihen immer vorhanden; unter jeder Deckschuppe liegt erst ein Circumopercular-Sclerit und dann noch mindestens eine gewöhnliche Rumpfschuppe. Die Polypen erreichen dementsprechend ihren grössten Querdurchmesser an der Basis des Operculum (Fig. 26, S. 29; Fig. 34, S. 33). Die Schuppen sind so gross, dass in der Mitte des Rumpfes nur je 4 Schuppen den Rumpf vollständig umgeben (Fig. 34).

Bei den primitiveren *Thouarella*-Arten der *Hilgendorfi*-Gruppe stehen die Polypen noch in Wirteln und zeigt die Verzweigung deutliche Spuren der federartigen Verzweigung der *Proprimnoa*, indem wenigstens die zuerst gebildeten Kurzzweige noch in einer Ebene liegen und ziemlich genau abwechselnd 2-reihig abgehen. Bei den höher differenzirten Arten der *Antarctica*-Gruppe stehen alle Polypen isolirt und gehen die Kurzzweige gleich dicht nach allen Seiten ab.

Th. köllikeri schliesst sich in der Verzweigung bei *hilgendorfi* an, durch ihre nur isolirten Polypen aber erinnert sie an *Th. antarctica*.

Die Polypen-Scleriten erinnern noch in vielem an die *Primnoides*-Schuppe, weichen aber davon ab durch die sehr dicht gestellten Wärzchen auf ihrer Innenfläche und weniger spärliche Wärzchen auf ihrer Aussenfläche. Die Rinden-Scleriten können auch der primitiven Schuppe noch sehr ähnlich sein; ja bei *Th. hilgendorfi* zeigen sie auf der Stammbasis sogar oft noch einen dickeren Spicula-artigen Abschnitt (Fig. 24, namentlich B; S. 28), welcher vielleicht als eine Erinnerung an ihren Ursprung aus dickeren, warzigen Kalkkörperchen gedeutet werden darf. Meist liegen die Rinden-Scleriten parallel der Rinden-Oberfläche, nicht dachziegelartig und zeigen dementsprechend auch keinen deutlichen Basalrand mehr, während ihr Nucleus annäherend central liegt (Fig. 22, S. 28). Noch erheblicher können diese Scleriten abweichen, so können sie dick tafelartig werden und auf ihrer Aussenfläche zahlreichere Wärzchen und oft kräftige Leisten entwickeln (Fig. 37, S. 34); ihre Ränder werden dabei sehr unregelmässig und die Schuppen greifen entweder mit den Vorsprüngen und Einschnitten der Ränder in einander oder sie liegen in durchaus unregelmässiger Weise mit den Rändern etwas über einander (Fig. 36).

Wir können *Amphilaphis* und *Thouarella* gemeinsam von einer *Proprimnoa* ableiten, bei welcher sich secundäre Kurzzweige entwickelten und die Längsreihen von Polypen-Scleriten anfingen durch zunehmende Grösse der Schuppen mehr ineinander zu schieben als bei *Plumarella* oder *Primnoella*. *Amphilaphis* ist in vieler Hinsicht eine primitive *Thouarella*; sie besitzt aber lange, schlaffe Kurzzweige und auch die Anordnung der Polypen ist selbständig umgeändert; denn die primitiven *Thouarella*-Arten haben noch wirtelständige Polypen. Desshalb mag *Amphilaphis* als Genus von *Thouarella* getrennt bleiben.

Für das Genus *Stenella* muss ein selbständiger Ursprung von primitiven Formen angenommen werden. *Stenella (Pterostenella) plumatilis* zeigt, dass wir von einer typisch federartig verzweigten Form, mit schräg gestellten, wirtelständigen Polypen ausgehen müssen. Da bei dieser Art secundäre Kurzzweige fehlen, ist eine directe Ableitung von *Amphilaphis* oder *Thouarella* ausgeschlossen. Die Wirtelstellung der Polypen bei beinahe allen *Stenella*-Arten verbietet die Ableitung von *Plumarella*, mit welchem Genus *Stenella* darin übereinkommt, dass ein Circumoperculum fehlt. Die Rumpfschuppen sind von einem primitiven Typus, ohne Sculpturen auf ihrer Aussenfläche, aber relativ und absolut viel grösser als die primitive *Primnoides*-Schuppe und mit viel zahlreicheren Wärzchen auf ihrer Innenfläche. Sie sind den Schuppen der *Thouarella*-Polypen sehr ähnlich, weniger primitiv als diejenigen von *Primnoella* und es wird deshalb der Ursprung des Genus *Stenella* noch am ersten in der Nähe der Genera *Plumarella*, *Amphilaphis* und *Thouarella* gesucht werden müssen.

Die Differenzirung des *Stenella*-Polypen wurde schon oben (S. 133) ausführlich besprochen. Hier hebe ich nur hervor, dass zunehmende Grösse der Schuppen bei mehreren Arten zu einer starren, cylindrischen Polypenform geführt hat; der feste Rumpfpanzer verhinderte die Polypen sich bei Contraction mit ihrer einen Seite der Zweigrinde zu nähern; mehr und mehr verschwand dementsprechend bei den meisten *Stenella*-Arten der Gegensatz zwischen kürzerer adaxialer und längerer, mit etwas zahlreicheren, auch etwas grösseren Scleriten bekleideter, abaxialer Seite, welcher Gegensatz bei *Stenella plumatilis* und *acanthina* noch sehr deutlich ist.

Es wurden die Längsreihen von Scleriten dabei auch immer undeutlicher und bei einigen Arten sind dieselben gänzlich verwischt worden (Fig. 48, S. 43). Bei allen bis jetzt besprochenen Genera lag immer an der Basis jeder der 8 Deckschuppen eine Rumpfschuppe. Bei *Stenella* ist diese Übereinstimmung aufgehoben, entweder indem die Zahl der oberen Rumpfschuppen eine geringere ist als acht oder indem die 8 oberen Rumpfschuppen mit den Deckschuppen abwechseln. Letzteres ist der Fall beim Subgenus *Parastenella* (Fig. 49, 50; S. 45, 46), ersteres bei allen anderen *Stenella*-Arten (vergl. Fig. 47, 48, S. 43).

Die *Stenella*-Arten zeigen unter sich sehr erhebliche Unterschiede, wodurch die Aufstellung von vier Subgenera notwendig erscheint. *Primnoa plumatilis* M. Edwards habe ich namentlich wegen ihrer grossen Rumpf-Scleriten, wovon nur fünf im oberen Rande der Polypen liegen, zu *Stenella* gebracht, mit welchem Genus sie auch im Habitus der Scleriten und im Fehlen eines Circumoperculum übereinstimmt. Sie weicht von den typischen *Stenella*-Arten nur in primitiven Merkmalen ab, nämlich durch ihre typisch federartige Verzweigung, und durch die schräge Stellung der contrahirten Polypen auf den Zweigen. Auch erreichen die Polypen noch nicht die erhebliche Grösse, welche sie bei den anderen *Stenella*-Arten aufweisen. Diese Unterschiede, wiewohl wichtig, zwingen uns, weil sie nur auf der Erhaltung primitiver Eigenschaften bei *Stenella plumatilis* und nicht auf divergenter, progressiver Entwicklung beruhen, meines Erachtens nicht zur Aufstellung eines neuen Genus für *Stenella plumatilis*. Ich stelle diese Art zum Genus *Stenella* als eine wenig umgeänderte Art dieses Genus und glaube dieser Sonderstellung durch Errichtung eines Subgenus genügenden Ausdruck zu verleihen. Aus einer ähnlichen Form entsprangen wahrscheinlich die typischen Arten, welche das Subgenus *Stenella* s. s. bilden. Die grossen Polypen werden von wenigen, sehr grossen Schuppen bekleidet und sind starr, senkrecht zu den Zweigen gestellt; die obere Rumpfrand enthält nur 4 grosse Scleriten, selten daneben 4 ganz kleine. Die federartige Verzweigung der Stammformen ist in eine unregelmässig dichotome übergegangen. Die Äste liegen nicht mehr in einer Ebene. Eine Art (*S. gigantea*) ist sehr wahrscheinlich unverzweigt.

Sehr tief muss die Abspaltung des Subgenus *Parastenella* statt gefunden haben. Da hier im oberen Kelchrande noch 8 Schuppen liegen und eine secundäre Vermehrung dieser Schuppen bis auf 8 von der reducirten Zahl 5 oder 4 der Subgenera *Pterostenella* und *Stenella* s. s. aus, kaum möglich erscheint, müssen wir von einem sehr primitiven Polypen mit 8 Randschuppen, wie bei *Proprimnoa*, ausgehen. Es hat aber eine Verlagerung dieser Schuppen statt gefunden, da dieselben interseptal liegen, sodass sie mit den Deckschuppen abwechseln (Näheres siehe S. 39 und S. 133). Dieser wichtige Unterschied berechtigt uns wenigstens dazu für die Arten, wo dieses vorkommt, ein Subgenus zu errichten. Die weiteren Differenzirungen sind weniger wichtig; die Verzweigung ist sehr unregelmässig und findet nicht mehr in einer Ebene statt; der Gegensatz von Kurzzweigen und Hauptästen ist verloren gegangen; die Wirtelstellung der Polypen geht zum Theil oder ganz in die regellose über. Den starren, cylindrischen Rumpfpanzer haben die Polypen von *Parastenella* mit denen der typischen *Stenella*-Arten gemeinsam und auch durch gleichen Habitus der Scleriten besteht eine unverkennbare Ähnlichkeit zwischen den Arten beider Subgenera. Doch glaube ich diese theilweise als Folge paralleler Umbildung, theilweise als Folge der Erhaltung primitiver Schuppenformen auffassen zu müssen,

da die Unterschiede im oberen Rumpfrande, namentlich wenn wir auch die Verhältnisse bei *Pterostenella* beachten, eine späte Trennung beider Subgenera kaum möglich erscheinen lassen. Da meine Erfahrungen auf einem spärlichen Materiale beruhen, muss man aber diese Vermuthungen über die Verwandtschafts-Verhältnisse der drei Subgenera nur als vorläufige betrachten. Deshalb verzichte ich auch auf eine Abtrennung des Subgenus *Parastenella* als besonderes Genus, wiewohl diese Trennung sich wohl verteidigen liesse. Und eben weil ich dies unterlassen habe, ziehe ich auch *Primnoa plumatilis* zu *Stenella*, wenn auch die Unterschiede beträchtlich sind, und errichte nur ein Subgenus für diese Art.

Gänzlich ungenügend ist unsere Kenntnis von *Stenella (Dasystenella) acanthina*. Dieselbe ist wegen der Polypen mit ihren grossen Schuppen, deren nur 4—6 in der oberen Rumpfrand liegen, eine typische *Stenella*, zeichnet sich aber aus durch ihre Verzweigung, worin sie sehr an die *Thouarella*-Arten der *Antarctica*-Gruppe erinnert. Die Kurzzweige stehen so dicht, dass secundäre Neubildung derselben wahrscheinlich erscheint. Die wirtelständigen Polypen stehen schräg zu den Zweigen. Wegen dieses Merkmales, sowie wegen der typischen Kurzzweige kann diese Art nur mit primitiven *Stenella*-Arten wie *St. plumatilis* in directen phylogenetischen Zusammenhang gebracht werden, nicht mit den Subgenera *Stenella* s. s. und *Parastenella*. Es hat *S. acanthina* sich in ihrer Verzweigung erheblich vom Grundtypus entfernt; auch die Rand-Schuppen der Polypen zeigen in ihren Stacheln eine nicht unwesentliche Differenzirung. Die im letzteren Merkmale und im Verzweigungs-Habitus ausgesprochene Ähnlichkeit mit den *Thouarella*-Arten der *Antarctica*-Gruppe, besonders *Th. spinosa*, beruhen, soweit wir hierüber bei unserer jetzigen Kenntnis überhaupt einen Urteil aussprechen können, viel wahrscheinlicher auf convergenter Umbildung als auf näherer Verwandtschaft. Directe Ableitung der *St. acanthina* von den Arten der *Th. antarctica*-Gruppe ist nicht möglich wegen der Wirtelstellung der Polypen bei ersterer, ein primitives Merkmal, welches bei letzteren Arten fehlt. Die umgekehrte Ableitung wird unmöglich, da *S. acanthina* nur 6—4 Randschuppen in ihren Polypen aufweist, dagegen alle *Thouarella*-Arten die primitive Zahl acht.

Es erscheint also empfehlenswerth *Stenella acanthina* im Genus *Stenella* zu lassen; hierin wurde sie schon von Wright und Studer, wohl wegen ihrer wirtelständigen Polypen, untergebracht. Da aber letztere Polypen-Stellung auch bei einigen *Thouarella*-Arten vorkommt, kann ich dieses Merkmal nicht als ausschlaggebend betrachten, sondern lasse mich vor allem von den Verhältnissen des Schuppenkleides der Polypen leiten. Allerdings ist auch bei dieser *Stenella*-Art ein weitgehender Parallelismus mit anderen *Stenella*-Arten nicht auszuschliessen. Der abweichende Bau, der zusammen mit einigen primitiven Merkmalen auf eine frühe Abspaltung von den typischen *Stenella*-Arten hinweist, hat mich veranlasst das Subgenus *Dasystenella* für diese Art zu errichten.

Die primitivsten *Caligorgia*-Arten zeigen eine Vereinigung ursprünglicher Merkmale, welche eine directe Ableitung dieses Genus von *Amphilaphis*, *Thouarella*, *Plumarella* oder *Stenella* ausschliesst und uns nöthigt für jenes Genus einen directen Ursprung von einer primitiven *Proprimnoa* anzunehmen. Die wichtigsten dieser Merkmale sind: die federartige Verzweigung und das Fehlen secundärer Kurzzweige, die Wirtelstellung der Polypen, die Lage der 8 Rand-Scleriten genau unter je einer Deckschuppe, sowie das Vorkommen bei *Caligorgia ventilabrum*

jener kleinen, dicken, unregelmässigen, tiefgelagerten Rinden-Scleriten, welche von *Primnoides* und *Primnoella* (Fig. 60, *b*; S. 53) beschrieben wurden. Bei jener *Caligorgia*-Art finde ich den Bau der Rinde im ganzen primitiver als bei irgend einer anderen *Primnoidae*, mit Ausnahme der beiden eben genannten Genera (näheres S. 125); auch die primitive, dachziegelartige Anordnung der Rinden-Scleriten ist bei *C. ventilabrum* noch nicht vollständig verwischt. Die Scleriten sind aber nicht mehr vom primitiven *Primnoides*-Typus und deshalb glaube ich für *Caligorgia* eine Abspaltung von *Proprimnoa* mehr in der Nähe von *Amphilaphis* und *Plumarella* annehmen zu dürfen als für *Primnoella*. Hierfür spricht auch der stärker ausgeprägte Gegensatz zwischen Rumfwand und Operculum bei *Caligorgia*, womit das Fehlen eines Circumoperculum zusammengeht.

Die wichtigste Differenzirung der *Caligorgia*-Arten, ihr charakteristischster Neuerwerb ist die deutlich bilaterale Symmetrie der Polypen; die Rückbildung der adaxialen Schuppen ist schon bei den primitivsten Arten dieses Genus weit vorgeschritten. Näheres hierüber findet man S. 134. Auffallend ist weiter die hohe Ausbildung, welche die Oberflächen-Sculpturen der Scleriten bei mehreren Arten erreichen. Oft sind Rinden- und Polypen-Scleriten sehr verschieden; nur bei einem Theil der Arten weisen sie ähnliche Oberflächen-Sculpturen auf. Nur selten sind die Scleriten zart, oft erreichen sie eine erhebliche Dicke, namentlich bei den meist tafelartigen Rinden-Scleriten. Einen Überblick über die weiteren Differenzirungen gibt der Systematisch-Beschreibende Theil dieser Arbeit.

Primnoa weist Polypen auf, die denen einiger *Caligorgia*-Arten ähnlich sind und stammte zweifellos gemeinsam mit diesem Genus von *Proprimnoa* ab. Die dicken Scleriten, auch die der Rinde, erinnern an *Caligorgia*. Es zeigt aber *Primnoa* eine wichtige neue Eigenschaft: die Wirtelstellung der Polypen ist in die regellose übergeführt. Die Verzweigung ist dichotomisch geworden, was auch innerhalb des Genus *Caligorgia* erreicht wurde, aber bei *Primnoa* ist die Ausbreitung der Kolonien in einer Ebene nicht mehr genau erhalten, dagegen wohl bei allen mir bekannten *Caligorgia*-Arten. Auffallend ist, dass die Polypen bei den meisten, oder doch bei vielen Kolonien mit der Mundseite basalwärts gekehrt sind (vergl. S. 85).

Letztere eigenthümliche Stellung ist fixirt beim Genus *Stachyodes*, welches sich im ganzen eng an die Genera *Caligorgia* und *Primnoa* anschliesst. Bei *Stachyodes* ist aber die Reduction der Zahl der Polypen-Scleriten bei zunehmender Grösse derselben viel weiter gegangen. Die Scleriten sind dick aber ohne jene besonderen Sculpturen auf ihrer Aussenfläche, welche beim Genus *Caligorgia* entwickelt sind. In der Reduction der Scleritenzahl der Polypen zeigt *Stachyodes* eine grosse Ähnlichkeit mit den am höchsten differenzirten *Caligorgia*-Arten. Aber der Verlust der äusseren-lateralen Randschuppen bei ersterem Genus, welche Schuppen bei *Caligorgia* dagegen eine kräftige Entwicklung erreichen, deutet auf eine divergente Ausbildung der Polypen beider Genera hin. In den basalwärts gekehrten Polypen schliesst *Stachyodes* sich mehr an *Primnoa* an. Wenn wirklich bei *S. ambigua* die Verzweigung federartig ist, so hat sich die dichotomische Verzweigung der anderen *Stachyodes*-Arten wohl unabhängig von der ähnlichen Umbildung innerhalb *Caligorgia* und bei *Primnoa* aus der federartigen hervorgebildet. Doch ist der Unterschied beider Verzweigungstypen kein erheblicher und ich möchte deshalb die Möglichkeit einer Wiederherstellung der federartigen Verzweigung aus der dichotomischen bei *S. ambigua* nicht

gänzlich ausschliessen. Am wahrscheinlichsten erscheint es mir, dass *Stachyodes* von einer wenig differenzirten *Caligorgia*-Art abstammt, mit welcher auch *Primnoa* zusammen hing und dass bei diesen drei Genera die Bilateralität des Scleritenkleides der Polypen in der schon bei ihren Stammformen angebahnten Weise weiter ausgebildet wurde.

Einen bezüglich der Polypen noch weiter differenzirten Seitenzweig von *Stachyodes* bildet das Genus *Calyptrophora*, welches sich in der Polypenstellung, in der Verzweigung und im Scleritenkleide der Rinde unmittelbar an *Stachyodes* anschliesst. Näheres über die Verwandtschaft beider Genera und ihre Abgrenzung wurde schon im § 8, S. 136 mitgetheilt und kann ich darauf verweisen. Eigenthümlich ist, dass bei einer Art, *C. japonica*, die Polypen wieder mit der Mundseite distalwärts gekehrt sind, also wie beim Genus *Caligorgia* stehen. Doch liegt hier sehr wahrscheinlich kein primitiver Zustand, sondern nur ein Rückkehr zu einem solchen vor. Denn die anscheinend ältesten Polypen, auf der Stammbasis und den Zweigspitzen jüngerer Kolonien [1]), sind basalwärts gekehrt, wie die Polypen der anderen *Calyptrophora*-Arten. Auch ist *C. japonica* eine der am meisten differenzirten Arten dieses Genus, welche von Arten wie *C. kerberti* und *C. mariae* abstammt und dies spricht entschieden dagegen, dass ihre Polypenstellung eine primitive ist.

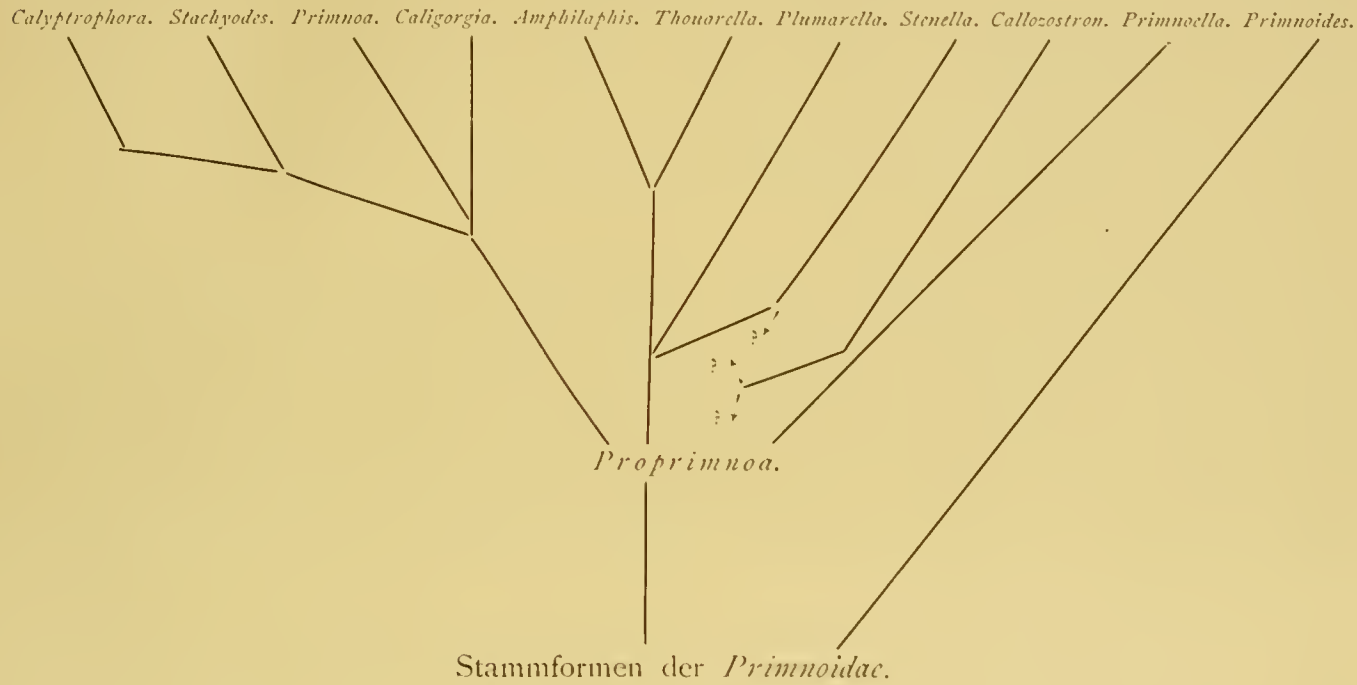
Einen anderen Seitenzweig von *Stachyodes* repräsentirt wahrscheinlich die ungenügend bekannte Art *Primnoa trilepis* Pourtalès (vergl. S. 122).

Eine sehr erheblich abweichende Art ist *Callozostron mirabilis*. Die federartige Verzweigung der *Proprimnoa* ist bei ihr, soweit aus dem nicht sehr langen, unverzweigten Fragmente der Challenger-Sammlung geschlossen werden kann, verloren gegangen; die Kolonie ist wahrscheinlich kriechend geworden und erhebt sich nicht mehr über den Schlammboden der Tiefsee. Die Wirtelstellung der Polypen ist nur an der wachsenden Spitze der Kolonie noch erkennbar; weiter von der Spitze ab geht dieselbe in eine dichte, regellose Anordnung über. Die Polypen stehen nicht mehr schräg auf der Rinde, sondern annäherend senkrecht zu derselben, wie bei *Stenella johnsoni*, *docderleini*, etc.. Die 8 Längsreihen von Scleriten sind auf dem Polypen-Rumpfe wenigstens distal noch erkennbar, wenn auch die Scleriten jeder Reihe, wegen ihrer relativ beträchtlichen Grösse, zwischen den Schuppen der beiden benachbarten Längsreihen eingeschoben sind. Der obere Rumpfrand enthält 8 Scleriten, von welchen 4 etwas höher und nach innen von den 4 anderen liegen und anscheinend kleiner sind als diese. Letztere 4 Scleriten, meist auch alle oder einige der inneren, tragen in der Mitte ihres freien oberen Randes einen langen Stachel. Es machen die Abbildungen im Challenger Report nicht den Eindruck, dass diese Scleriten nach innen beweglich sind und ein Circumoperculum bilden; auch ist der Gegensatz von Operculum und Rumpfwand scharf ausgeprägt. Ob die Deckschuppen je über einer Randschuppe liegen ist unbekannt. Im allgemeinen besteht eine unverkennbare Ähnlichkeit mit den Polypen von *Stenella*. Mit den Stammformen des letzteren Genus bestand deshalb vielleicht eine nähere Verwandtschaft; die Polypen beider Genera zeichnen sich durch ihre grossen Schuppen, den scharfen Gegensatz von Operculum und Rumpf sowie durch das Fehlen eines Circumoperculum aus. Auch beim Genus *Stenella* finden wir jenen starr abstehenden, cylindrischen Rumpf, welchen die Polypen von *Callozostron* aufweisen, und dies kann bei beiden

1) Die Neubildung der Polypen findet nicht an den Zweigspitzen, sondern in einiger Entfernung davon statt (§ 14).

Genera eine Folge gewesen sein von der schon bei ihren gemeinsamen Stammformen erreichten erheblichen Grösse der Rumpfschuppen, welche eine geringere Beweglichkeit des Rumpfes bedingte. Die wichtigen Unterschiede, welche aber andererseits zwischen beiden Genera bestehen, sprechen für eine frühe Trennung derselben; ja sie weisen darauf hin, dass *Callozostron* sich sehr früh aus *Proprimnoa* differenzirt hat und es erscheint denn auch nicht ausgeschlossen, dass die Ähnlichkeit mit den Polypen von *Stenella*, besonders denen der Subgenera *Stenella* s. s. und *Parastenella*, nur auf Convergenz beruht und dass keine nähere Verwandtschaft von *Callozostron* mit jenem Genus besteht.

Die oben erörterten Ansichten über die Verwandtschaft der Genera unter einander finden in untenstehendem Stammbaume eine übersichtliche Darstellung.


Calyptrophora. Stachyodes. Primnoa. Caligorgia. Amphilaphis. Thouarella. Plumarella. Stenella. Callozostron. Primnoella. Primnoides.
Proprimnoa.

Stammformen der *Primnoidae*.

§ 13. Die Eintheilung in Subfamilien.

Ich habe schon oben S. 8 die von Wright und Studer durchgeführte Eintheilung in Subfamilien besprochen. Charakteristisch für diese Eintheilung ist, dass Wright und Studer für drei erheblich abweichende Genera je eine Subfamilie errichtet haben und die übrigen acht Genera in einer 4ten Subfamilie vereinigt haben. Sie haben die Grenzen der Subfamilien dort gezogen, wo die Unterschiede ihnen am grössten erschienen, also dort wo ihrer Meinung nach Zwischenformen fehlten.

Dabei haben sie aber der nahen Verwandtschaft, die zwischen den Genera *Stachyodes* und *Calyptrophora* besteht, nicht genügend Rechnung getragen. Beide gehören zweifellos zu einer Subfamilie.

Ich habe diese letztere Umänderung auch in meiner Arbeit durchgeführt, im Übrigen

aber bin ich der Eintheilung von Wright und Studer gefolgt. Doch hat dieselbe auch in dieser Fassung noch einige schwache Seiten. Erstens ist die Verwandtschaft der Genera *Primnoa* und *Caligorgia* einerseits mit *Stachyodes* und *Calyptrophora* andererseits, welche Genera dann in verschiedene Subfamilien kommen, ziemlich eng; hier liegt keine tiefe Kluft. Einen zweiten Nachtheil der Wright—Studer'schen Eintheilung erblicke ich in der Subfamilie *Primnoinae* mit ihren 8 zum Theil sehr divergenten und durchaus nicht alle nahe verwandten Genera. Mir scheint es nun, dass in diesem Falle ein anderes Prinzip bei der Aufstellung der Subfamilien uns zu wesentlich besseren Resultaten führt. Man kann nämlich hier, wo die Verwandtschafts-Verhältnisse nicht ganz unaufgeklärt sind, die wichtigsten Entwicklungsreihen zu ermitteln suchen und zu Subfamilien erheben. Ich glaube, dass es fünf solchen Reihen gibt, entsprechend den am tiefsten abgehenden Ästen des oben gegebenen Stammbaumes:

1. *Primnoides.*
2. *Primnoella.*
3. *Amphilaphis*, *Thouarella*, *Plumarella*; wahrscheinlich auch *Stenella.*
4. *Caligorgia*, *Primnoa*, *Stachyodes*, *Calyptrophora.*
5. *Callozostron.*

Die für das isolirte, primitive Genus *Primnoides* von Wright und Studer errichtete Subfamilie *Primnoidinae* bleibt unverändert, ebenso die Subfamilie *Callozostroninae.*

Eine neue Subfamilie, die *Primnoellinae*, muss dann aber für das Genus *Primnoella* errichtet werden. Die vielen primitiven Merkmale dieses Genus bekunden seinen tiefen Ursprung, direct von *Proprimnoa* (vergl. S. 148), der tiefer gelegen haben muss als die vermuthliche Abspaltung der zu *Callozostron*, *Calyptrophora* und *Amphilaphis-Plumarella* führenden drei Äste; und wenn wir für letztere Äste je eine Subfamilie errichten, dürfen wir das also auch für *Primnoella* nicht unterlassen.

Die Subfamilie *Primnoinae* Wright und Studer wird dann noch in zwei Subfamilien zerlegt. Die eine derselben enthält die Genera *Caligorgia*, *Primnoa*, *Stachyodes* und zu derselben kommt dann auch das Genus *Calyptrophora*, für welches Wright und Studer die Subfamilie *Calyptrophorinae* errichtet haben. Die so abgegrenzte Subfamilie kann den Namen *Primnoinae* beibehalten.

Von der früheren Subfamilie *Primnoinae* Wright und Studer bleiben dann noch die Genera *Amphilaphis*, *Thouarella*, *Plumarella* und *Stenella* übrig, die auch zu einer Subfamilie gehören. Für dieselbe schlage ich den Namen *Thouarellinae* vor, da ich die nahe verwandten Genera *Thouarella* und *Amphilaphis* als die typischen Genera dieser Subfamilie betrachte und *Thouarella* von diesen beiden das zuerst beschriebene Genus ist. So lange nicht mehr für eine Verwandtschaft von *Stenella* mit *Callozostron* spricht als augenblicklich, glaube ich *Stenella* in der Subfamilie *Thouarellinae* belassen zu müssen, wiewohl ihre Verwandtschaft mit den anderen Genera dieser Subfamilie nicht sehr eng erscheint.

Dies würde uns also zu folgender Eintheilung der *Primnoidae* in Subfamilien führen.

1. *Primnoidinae* Studer 1887; Wright und Studer 1889. Polypen mit zahlreichen, nicht grossen Schuppen; es werden so lange die Polypen wachsen neue Scleriten gebildet und dieselben

liegen auch nicht in regelmässigen Längsreihen. Kein Operculum. Die Verzweigung findet in einer Ebene statt, mit nach entgegengesetzten Seiten paarweise abgehenden Zweigen. Eine einheitliche Schicht von dachziegelartig gelagerten Schuppen bedeckt die Rinde; diese Schuppen sind gleich den Polypen-Scleriten. Die sehr wichtige Form derselben wurde S. 10 und S. 125 eingehend erörtert.

Ein Genus: *Primnoides*.

2. *Primnoellinae* nov. subfam. Polypen mit in 8 Längsreihen liegenden Schuppen, zwischen denen keine neuen Scleriten gebildet werden. Mit Operculum von 8 Deckschuppen, die aber noch von rundlicher Form und ähnlich den Rumpf-Scleriten sind. Letztere vom gleichen primitiven Typus wie bei *Primnoides*. Mit grossen Circumopercular-Scleriten, welche das niedrige Operculum verdecken. Die Polypen können sich bei einem Theil der Arten den Zweigen anschmiegen und zeigen dann eine Reduction der adaxialen Scleritenreihen. Rinde mit regelmässig dachziegelartig gelagerten Schuppen vom gleichen Habitus wie die Polypen-Scleriten, daneben dicke, warzige, kleine Scleriten zwischen den Entoderm-Kanälen der Rinde in Längsreihen gelagert. Kolonien nicht oder nur sehr spärlich verzweigt. Polypen alle wirtelständig.

Ein Genus: *Primnoella*.

3. *Thouarellinae* nov. subfam., *Primnoinae* Studer 1887, Wright und Studer 1889, pro parte. Die Polypen sind meist deutlich schräg oder gerade nach Aussen gerichtet, nur sehr selten schmiegen sie sich den Zweigen an, und auch im letzteren Falle ist die adaxiale Polypen-Seite nicht nackt. Operculum immer deutlich; Circumoperculum verschieden gut entwickelt, oft fehlend. Polypen- und Rinden-Scleriten meist zart, einander oft nicht ganz ähnlich und meist vom primitiven Typus, wie ihn die *Primnoides*-Schuppe zeigt, durch viel zahlreichere, kleinere Wärzchen der Innenfläche, daneben auch in ihrer Form abweichend. Die Rinden-Scleriten liegen meist neben einander, oft mit den Rändern etwas über einander greifend, seltener fand ich eine dachziegelartige Anordnung und dann niemals so regelmässig wie in der Rinde des Genus *Primnoella*; es fehlen die kleinen, dicken, warzigen Kalkkörperchen in den tieferen Schichten der Rinde [1]). Die Wirtelstellung der Polypen geht oft verloren, ebenso die federartige Verzweigung und die Ausbreitung der Kolonien in einer Ebene.

Genera: *Amphilaphis*, *Thouarella*, *Plumarella*, *Stenella*.

4. *Primnoinae* nov. subfam. (*Primnoinae* pro parte + *Calyptrophora* Studer 1887, Wright und Studer 1889). Die Polypen können sich den Zweigen anschmiegen; sie sind ausgesprochen bilateral-symmetrisch, mit nackter adaxialer Wand, indem die beiden adaxialen Scleriten-Reihen, oft auch die 4 lateralen, ganz oder grösstentheils verschwunden sind. Kein Circumoperculum. Operculum sehr deutlich ausgebildet. Die Scleriten erinnern nicht mehr an die von *Primnoides*; meist sind sie dick, gross, oder sie zeichnen sich aus durch gezahnte Ränder und durch Sculpturen auf ihrer Aussenfläche. Ihre Innenfläche ist entweder dicht warzig oder rauh ohne deutliche Wärzchen, niemals aber mit so wenigen, zerstreuten Wärzchen wie bei *Primnoides* und *Primnoella* vorkommen. Die Rinden-Scleriten sind meist unregelmässig polygonal oder länglich, mit den Rändern aneinander schliessend, nur selten unregelmässig dachziegelartig

1) Vielleicht kommen letztere in regelloser Anordnung bei *Thouarella hilgendorfi* auf der Stammbasis vor.

gelagert (bei *Caligorgia ventilabrum*). Niemals zeigen sie die regelmässige dachziegelartige Anordnung in Längsreihen, welche bei *Primnoella* vorkommt. Die kleinen, tiefgelagerten Rinden-Scleriten, die bei diesem letzteren Genus auftreten, kommen nur noch bei *C. ventilabrum* vor. Verzweigung verschieden, federartig oder dichotomisch, meist in einer Ebene. Polypen beinahe immer alle oder doch grösstenteils wirtelständig, nur bei *Primnoa* alle isolirt.

Genera: *Caligorgia*, *Primnoa*, *Stachyodes*, *Calyptrophora*.

5. *Callozostroninae* Studer 1887, Wright und Studer 1889. Die Polypen sind starr abstehend; sie schmiegen sich den Zweigen nicht an und sind nicht bilateral-symmetrisch. Mit deutlichem, vorragendem Operculum; wahrscheinlich ohne Circumoperculum. Polypen sehr dicht gestellt, in unregelmässigen queren Reihen von bis zu 12 und noch mehr angeordnet. Die Achse des Stammes ist sehr dünn und biegsam; die Kolonie ist wahrscheinlich kriechend und, soweit ersichtlich, nicht oder nur spärlich verzweigt. Die Rinde ist dick, der Umfang des Stammes dadurch gross.

Ein Genus: *Callozostron*.

Ich habe diese neue Eintheilung in dieser Monographie noch nicht durchgeführt, weil sie von der im Challenger Report gegebenen sehr erheblich abweicht, was leicht zu Verwirrung Anlass geben könnte. Deshalb fand ich es besser, dieselbe nur vorzuschlagen und abzuwarten in wie weit sie sich Kritik und neuen Funden haltbar gegenüber erweisen wird. Bei einer auf persönlichen Anschauungen über Verwandtschaft und Entwicklung der Formen beruhenden Eintheilung, wie diese eine ist, sind auch subjective und theoretische Ansichten am Wort. Demgegenüber scheint mir vorläufig eine abwartende Haltung empfehlenswert, wiewohl ich betonen muss, dass ich meine Eintheilung in mancher Hinsicht der von Wright und Studer gegebenen vorziehe. Am wenigsten befriedigend erscheint mir die neue Subfamilie *Thouarellinae*, welche nicht durch irgend eine typische Differenzirung gekennzeichnet ist und durchaus nicht so deutlich verwandte Formen enthält als die Subfamilie *Primnoinae* in ihrer neuen Fassung. Doch diese Beschwerde hat noch in viel erheblicheren Masse Geltung bei der alten Subfamilie *Primnoinae* Wright und Studer.

§ 14. Einige Bemerkungen über das Längenwachstum der Rinde.

Angaben hierüber sind an mehreren Stellen im beschreibenden Theil dieser Arbeit zerstreut. Das wichtigste darüber habe ich hier kurz zusammengefasst. Meine Erfahrungen decken sich mit dem, was Wright und Studer im Challenger Report über das Längenwachstum angegeben haben.

Bei mehreren Genera mit wirtelständigen Polypen findet man zwischen Wirteln, welche nur aus erwachsenen Polypen bestehen, andere Wirtel zerstreut, deren Polypen alle viel kleiner sind. Da solche Wirtel kleiner Polypen auf den älteren, basalen Abschnitten der Kolonien meist fehlen, dagegen am zahlreichsten sind auf kürzeren Zweigen und in der Nähe der Astspitzen, also dort, wo sich Längenwachstum der Zweige erwarten lässt, sind es offenbar junge Wirtel,

welche aus noch unerwachsenen Polypen bestehen. Neue Wirtel von Polypen entstehen selten, vielleicht äusserst selten endständig an den Spitzen der Zweige und Äste, wo die Wirtel denn auch meist aus grossen Polypen bestehen. Die neuen Wirtel entstehen grösstentheils in ziemlicher Entfernung von diesen Spitzen.

Da die Polypenwirtel auf erwachsenen Zweigabschnitten nicht, oder doch nicht erheblich dichter beisammen stehen, als auf wachsenden Abschnitten der Zweige, so ist ersichtlich, dass wenn zwischen zwei alten Wirteln ein neuer Wirtel entsteht, erstere auf über das Doppelte ihres früheren Abstandes aus einander geschoben werden. Die Zweigrinde kann also noch zwischen schon erwachsenen Polypenwirtel sehr erheblich in die Länge wachsen. Sicher werden oft mehrere neue Wirtel zwischen schon vorhandenen Wirteln gebildet.

Ich habe bei der Bildung neuer Wirtel keine regelmässige Reihenfolge, keine Gesetzmässigkeit entdecken können. Doch wage ich es nicht eine solche zu verneinen. Denn die Beantwortung dieser Frage wird dadurch sehr erschwert, dass beinahe immer nur relativ wenige junge Wirtel vorkommen, die meisten aber aus annäherend gleich grossen, erwachsenen Polypen bestehen, deren relatives Alter sich an den geringen Grössen-Unterschieden nicht mehr erkennen lässt.

Bei mehreren Arten entstehen die neuen Wirtel auf längeren oder kürzeren Strecken der Rinde zerstreut, in einer Entfernung von wenigen bis mehreren Centimeter von den Zweigspitzen. Dies ist der Fall bei den meisten *Stachyodes*-Arten, bei *Caligorgia*, bei *Primnoella* und *Primnoides* (vergl. Challenger Report, p. 90 und 82).

Bei *Stachyodes clavata* entstehen die neuen Wirtel aber nur auf einem nicht sehr langen basalen Theil der unverzweigten Endäste und dasselbe ist der Fall bei den Kurzzweigen mehrerer *Thouarella*-Arten (vergl. S. 98, 99). Einiges über das Vorkommen isolirter, entständiger Polypen an den Zweigspitzen bei *Thouarella* findet man S. 141; dieser endständige Polyp ist (bisweilen oder immer?) der älteste Polyp des ganzen Kurzzweiges, und es sind die Rinde dieses Zweiges und alle Polypen distalwärts von jenem Endpolypen durch intercalares Wachstum entstanden. Auch bei *Primnoidae*, deren Polypen nicht in Wirteln stehen, weist das Vorkommen ganz kleiner Polypen in einiger Entfernung von den Zweigspitzen zwischen erwachsenen Polypen, auf ein intercalares Längenwachstum der Rinde hin, z.B. bei *Plumarella penna*. Stehen aber die Polypen regellos in sehr wechselnden Abständen von einander, wie bei *Primnoa reseda*, dann lässt sich schwer abschätzen, ob noch ein erhebliches intercalares Längenwachstum der Rinde stattfindet.

Ist ein Ast verzweigt, so scheint das Längenwachstum seiner Rinde beschränkt zu bleiben auf den Abschnitt desselben, der distalwärts vom am höchsten abgehenden Seitenzweig liegt. Dies ist wenigstens der Fall bei regelmässig federartig verzweigten Arten (viele *Caligorgia*-Arten, *Plumarella penna* und *flabellata*), bei denen die jüngst gebildeten Kurzzweige schon gleichweit von einander entfernt sind, wie die Kurzzweige der ältesten Astabschnitte und somit die Rinde zwischen zwei Kurzzweigen nicht mehr in die Länge wächst [1]).

1) Die Rinde könnte noch in die Länge wachsen, indem sie an den Bases der Seitenzweige vorübergeschoben würde; dies müsste aber an solchen Polypen-Wirteln, die genau über einem Seitenzweig stehen, sichtbar sein und das ist nicht der Fall.

Aus der Anordnung und Grösse der Polypen liessen sich vielleicht noch genauere Data über das Längenwachstum der Rinde ableiten, möglich auch Ausnahmen und wichtige Ergänzungen zu dem, was oben über das Längenwachstum angegeben ist. Für eine solche Untersuchung verfüge ich aber nicht über genügendes Material.

Unsere jetzige Kenntnis weist darauf hin, dass bei allen *Primnoidae* das Längenwachstum der Rinde ein intercalares ist und das kein typisches Spitzenwachstum stattfindet. Die Kappen der Rinde, welche die Spitzen der Achsen bedecken, wachsen anscheinend nicht in die Länge. Die Spitze einer Achse bleibt vielleicht immer von denselben Zellen des Achsenepithels bedeckt. Ob letztere Achsenepithelzellen ausschliesslich das Längenwachstum der Achsen besorgen, oder ob letztere noch in einiger Entfernung von ihren Spitzen in die Länge wachsen, habe ich nicht ermitteln können [1]).

1) Vergl. meine Bearbeitung der *Chrysogorgiidae*, Siboga-Exp., Monographie XIII, p. 109 und folgende.

Zoogeographischer Theil.

Die grosse Zahl neuer Arten, welche die Siboga-Expedition erbeutet hat, beweist wohl, dass noch sehr viele Formen der *Primnoidae* uns unbekannt sind. Sogar die Primnoideen-Fauna des Malayischen Archipels ist sicher noch nicht vollständig bekannt und wie viel neues kann man dann noch aus verschiedenen anderen Gebieten erwarten, von welchen erst sehr wenige Arten bekannt sind. Unsere Kenntnis von der Verbreitung der Genera und Arten ist denn auch sicher noch unvollständig und jede neue Expedition kann interessante Funde zu Tage fördern. Doch möchte ich hier die Geographische Verbreitung der *Primnoidae* näher erörtern, zunächst um eine Übersicht des jetzigen Standes unserer Kenntnis zu geben, dann aber auch weil sich einige interessante Unterschiede und Ähnlichkeiten zwischen den Faunen verschiedener Gebiete schon jetzt feststellen lassen, welche auf einem so reichen Materiale zu beruhen scheinen, dass von weiterer Durchforschung keine durchaus verschiedenen Resultate zu erwarten sind.

Man vergleiche zu untenstehenden Erörterungen die Angaben über die Verbreitung der Arten bei den Art-Beschreibungen und im Addendum weiter unten.

Voraus schicke ich eine Liste der Arten, aus welcher ersichtlich ist, in welchen Tiefen die *Primnoidae* bis jetzt gefunden worden sind. Ich habe die Arten angeordnet nach der geringsten Tiefe, worin dieselben bis jetzt erbeutet worden sind. Von einigen Fundstellen und Arten fehlen Angaben über die Tiefe. Die Zahlen geben die kleinste und grösste Tiefe in Meter an.

1. *Primnoella australasiae* Gray. 13—270
2. *Plumarella penna* (Lamarck). 36—57
3. *Primnoella divaricata* (Studer). 54
4. *Primnoella magellanica* Studer. 76—1080
5. *Stenella plumatilis* (M. Edwards). 90—113
6. *Caligorgia minuta* nov. spec. 90
7. *Caligorgia similis* nov. spec. 90
8. *Primnoella scotiae* Thoms. & Ritch. 94
9. *Thouarella affinis* Wr. & St. 99—126
10. *Thouarella brucei* Thoms. & Ritch. 101—180
11. *Primnoella flagellum* Studer. 108—315
12. *Caligorgia affinis* nov. spec. 113
13. *Amphilaphis regularis* Wr. & St. 135—270
14. *Caligorgia ventilabrum* Studer. 162
15. *Calyptrophora josephinae* Lindström. 200—318
16. *Caligorgia pennacea* nov. spec. 204
17. *Thouarella hilgendorfi* (Studer). 204—540
18. *Caligorgia flabellum* (Ehrb.). 204—1250
19. *Stachyodes clavata* nov. spec. 204
20. *Stachyodes horrida* nov. spec. 204
21. *Stachyodes dichotoma* nov. spec. 204—1264
22. *Primnoella distans* Studer. 216—990

23. *Plumarella delicatissima* Wr. & St. 252
24. *Caligorgia sertosa* Wr. & St. 252
25. *Primnoa reseda* (Pallas). 270—540
26. *Thouarella variabilis* Wr. & St. 270—558
27. *Primnoella grandisquamis* Wr. & St. 270
28. *Primnoella biserialis* Wr. & St. 315
29. *Caligorgia verticillata* (Pallas). 318—500
30. *Stenella gigantea* Wr. & St., zwischen 378 und 1098
31. *Calyptrophora japonica* Gray, zwischen 120 bis 400—1301
32. *Caligorgia grimaldii* (Studer). 454
33. *Caligorgia weltneri* nov. spec. 469
34. *Thouarella tydemani* nov. spec. 520
35. *Caligorgia joubini* nov. spec. 520
36. *Caligorgia robusta* nov. spec. 520—1301
37. *Stachyodes orientalis* nov. spec. 520
38. *Calyptrophora mariae* nov. spec. 520
39. *Caligorgia tuberculata* nov. spec. 522
40. *Primnoides sertularoides* Wr. & St. 558
41. *Stenella spinosa* Wr. & St. 558
42. *Stachyodes trilepis* (Pourtalès). 583
43. *Plumarella pourtalesi* (Verrill). 607
44. *Stachyodes ambigua* Studer. 691
45. *Calyptrophora agassizi* Studer. 691
46. *Thouarella köllikeri* Wr. & St. 720
47. *Stenella johnsoni* Wr. & St. 756—1700
48. *Thouarella moseleyi* Wr. & St. 794—1080
49. *Stenella ramosa* Studer. 824
50. *Stachyodes spec.* (*trilepis* Studer, nec Pourt.). 924
51. *Stachyodes obscura* nov. spec. 984
52. *Thouarella antarctica* (Valenciennes). 990
53. *Caligorgia modesta* (Studer). 1075
54. *Stenella acanthina* Wr. & St. 1080
55. *Primnoella murray* Wr. & St. 1080
56. *Stachyodes studeri* nov. nom. (pro *Stachyodes regularis* Wr. & St.). 1080—1264
57. *Calyptrophora wyvillei* Wr. & St. 1080—1264
58. *Stachyodes* spec. (*allmani* Roule, nec Wr. & St.). 1220—1410
59. *Stenella doederleini* Wr. & St. 1224—3375
60. *Stachyodes parva* nov. spec. 1300—1633
61. *Thouarella laxa* nov. spec. 1301
62. *Callozostron mirabilis* Wr. & St. 3015
63. *Amphilaphis abietina* Studer. 3132

Von den 63 Arten, von denen Angaben über die Tiefe ihres Vorkommens bekannt sind, wurden 14 oberhalb der 200 M. Grenze, also ausserhalb der Tiefsee gefunden, von diesen aber 7 gleichzeitig auch tiefer als 200 M..

In mehr als 1000 M. Tiefe wurden 18 Arten angetroffen und von diesen 10 bis jetzt noch nicht in weniger als 1000 M. Tiefe. Die *Primnoidae* halten sich vorallem in nicht sehr erheblichen Tiefen auf; mehr als die Hälfte der Arten, von denen Tiefen-Angaben vorliegen, sind in weniger als 500 M. Tiefe gefunden worden.

Die grösste Tiefe, in welcher eine *Primnoidae* erbeutet wurde, ist 3375 M. (*Stenella doederleini*, N° 59 der Liste).

Mehrere Arten zeigen eine grosse verticale Verbreitung, z.B. *Primnoella magellanica* in 76—1080 M.; *Caligorgia flabellum* in 204—1250 M.; *Stachyodes dichotoma* in 204—1264 M. und *Stenella doederleini* in 1224 bis 3375 M.

Die Genera zeigen folgende verticale Verbreitung (in Meter):

Primnoella	13—1080	*Thouarella*	99—1301	*Primnoa*	270—540
Plumarella	36—607	*Amphilaphis*	135—3132	*Primnoides*	558
Stenella	90—3375	*Calyptrophora*	200—1301	*Callozostron*	3015
Caligorgia	90—1301	*Stachyodes*	204—1633		

Die *Primnoidae* bewohnen also meist mittlere Tiefen; sie sind Bewohner der Continental-Stufe, sehr selten Bewohner des Bodens der grossen Oceane.

Die Verbreitung der *Primnoidae* über die Erde wird also wesentlich unabhängig sein von mehreren Factoren (Temperatuur-Unterschiede und oberflächliche Meeresströmungen), welche die Verbreitung der littoralen Organismen einschränken oder fördern. Die *Primnoidae* leben in tieferen Wasserschichten, in denen die Bedingungen für das Leben und die Verbreitung gleichmässigere sind. Auch kann die grosse verticale Verbreitung der Arten die Überwindung von Factoren erleichtern, welche sonst ihre Ausbreitung erschweren würden. Deshalb schien eine ziemlich gleichmässige Verbreitung der *Primnoidae* entlang continuirlichen Strecken der Continentalstufe nicht unwahrscheinlich; es ist daher bemerkenswerth, das eine solche Verbreitung nicht statt hat und dass die horizontale Verbreitung folgende Besonderheiten zeigt:

1. Die circumtropischen Meere werden von einer ziemlich homogenen Primnoideen-Fauna bewohnt.
2. Die südlichen Meere weisen eine eigene Fauna auf.
4. Die hoch-nördlichen Meere, wenigstens der Nord-Atlantik, besitzen beinahe keine *Primnoidae*.

Man vergleiche hierzu die beigegebene Karte und deren Erklärung.

Ich werde diese 3 Punkte gesondert besprechen und fange mit der Fauna des circumtropischen Gebietes an. Unsere Kenntnis der Faunen der verschiedenen Abschnitte dieses grossen Gebietes sind folgende [1]).

Aus dem Malayischen Archipel sind jetzt folgende 27 Arten bekannt:

1. *Plumarella penna* (Lamarck).
2. *Thouarella hilgendorfi* (Studer).
3. *Thouarella moseleyi* Wr. & St.
4. *Thouarella laxa* nov. spec.
5. *Thouarella tydemani* nov. spec.
6. *Stenella* (*Pterostenella*) *plumatilis* (M. Edwards).
7. *Stenella* (*Parastenella*) *doederleini* (Wr. & St.).
8. *Caligorgia sertosa* Wr. & St.
9. *Caligorgia pennacea* nov. spec.
10. *Caligorgia joubini* nov. spec.
11. *Caligorgia flabellum* (Ehrb.).
12. *Caligorgia robusta* nov. spec.
13. *Caligorgia weltneri* nov. spec.
14. *Caligorgia affinis* nov. spec.
15. *Caligorgia minuta* nov. spec.
16. *Caligorgia similis* nov. spec.
17. *Caligorgta tuberculata* nov. spec.
18. *Stachyodes dichotoma* nov. spec.
19. *Stachyodes obscura* nov. spec.
20. *Stachyodes orientalis* nov. spec.
21. *Stachyodes studeri* nov. nom.
22. *Stachyodes parva* nov. spec.
23. *Stachyodes clavata* nov. spec.
24. *Stachyodes horrida* nov. spec.
25. *Calyptrophora mariae* nov. spec.
26. *Calyptrophora wyvillei* Wr. & St.
27. *Calyptrophora japonica* Gray.

Mehrere dieser Arten besitzen eine weite Verbreitung im Pacifik und die Arten, welche aus anderen Theilen dieses Oceanes bekannt sind, weisen unverkennbar auf nähere Beziehungen zu den Malayischen *Primnoidae* hin.

---

1) Man vergleiche die Angaben über die Verbreitung der Arten bei den Artbeschreibungen und die Ergänzungen dazu im Addendum.

Aus der Nähe von Japan, inclusive Formosa, sind bekannt:

1. *Plumarella flabellata* nov. spec.
*2. *Thouarella hilgendorfi* (Studer).
*3. *Stenella* (*Parastenella*) *doederleini* Wr. & St.
*4. *Caligorgia flabellum* (Ehrb.).
5. *Caligorgia elegans* (Gray).
6. *Calyptrophora kerberti* nov. spec.
*7. *Calyptrophora japonica* Gray.

Von den 7 Japanischen Arten sind also 4, durch * angedeutet, auch aus dem Malayischen Archipel bekannt; *Caligorgia elegans* ist vielleicht mit *C. flabellum* identisch. Alle 5 Genera sind auch im Ost-Indischen Archipel gefunden worden.

Aus dem Polynesischen Meere, meist von den Fidji- und Kermadec-Inseln, sind folgende Arten bekannt:

*1. *Thouarella moseleyi* Wr. & St.
2. *Stenella gigantea* Wr. & St.
3. *Caligorgia ventilabrum* Studer.
4. *Caligorgia modesta* Studer.
5. *Stachyodes allmani* (Wr. & St.).
*6. *Stachyodes studeri* nov. nom.
*7. *Calyptrophora wyvillei* Wr. & St.
*8. *Calyptrophora japonica* Gray.

Es sind von den 8 aus diesem Gebiete bekannten Arten die 4, durch ein * angedeuteten auch Malayisch. *Primnoella distans* wurde zwischen Australien und Neu-Caledonien gefunden und könnte diesem Gebiete zugerechnet werden; sie muss aber als ein Einwanderer aus dem Süden gedeutet werden, wie aus der Verbreitung der anderen Arten dieses Genus hervorgeht.

Aber beinahe alle 8 Arten der obigen Liste zeigen nahe Beziehungen zu der Malayischen Fauna. Die relativ hohe Zahl gemeinsamer Arten (*) beweist, dass sowohl das Polynesische wie das Japanische Gebiet eine Primnoideën-Fauna besitzen, welche von derjenigen des Malayischen Archipels nicht wesentlich verschieden ist.

Aus weiter vom Malayischen Archipel entfernten Theilen des Pacifik ist leider noch weniger bekannt. So kennen wir aus dem beinahe unerforschten Nord-Pacifik nur *Caligorgia compressa* von den Aleuten, eine Art, welche der *Caligorgia tuberculata* vom Sulu-Archipel nahe steht. Aus der Mitte des Pacifik, aus der Nähe der Sandwich-Inseln, wurde neuerdings das Vorkommen einer *Stenella*-Art angegeben [1]).

Aus der Nähe der Küste von Central-Amerika, bei Panama und von den Galapagos-Inseln sind folgende Arten bekannt:

1. *Amphilaphis abietina* Studer.
*2. *Stenella (Parastenella) doederleini* Wr. & St.
3. *Stenella (Parastenella) ramosa* Studer.
*4. *Caligorgia flabellum* (Ehrb.).
5. *Stachyodes ambigua* Studer.
6. *Calyptrophora agassizi* Studer.

Davon kommen zwei Arten (*) auch im Malayischen Archipel vor, während *Stenella ramosa* der *Stenella doederleini* nahe steht. *Amphilaphis* ist ein Genus, welches aus dem West-Pacifik noch nicht bekannt ist. *Stachyodes ambigua* und *Calyptrophora japonica* gehören zwar Genera an, welche im West-Pacifik weit verbreitet sind, sind aber, soweit aus den vorläufigen Beschreibungen ersichtlich ist, abweichende Arten, die durch keine nahe verwandten Formen im West-Pacifik vertreten sind. Aus diesen spärlichen Daten geht wohl hervor, dass die Ost-

1) Von Nutting: vergl. im Addendum.

Pacifische Fauna Beziehungen zu derjenigen des West-Pacifik besitzt, dass aber einige Arten doch der Ost-Pacifischen Fauna ein etwas mehr abweichendes Gepräge verleihen. Diese Fauna scheint sich, soweit aus unserer leider nur zu dürftigen Kenntnis hervorgeht, der Malayischen Fauna etwas weniger eng anzuschliessen, als dies bei den Japanischen und Polynesischen Faunen der Fall ist.

Aus dem Indik sind von den Inseln Bourbon und Mauritius nur drei Arten bekannt, *Stenella (Pterostenella) plumatilis*, *Caligorgia flabellum* und *Calyptrophora japonica*. Diese drei Arten kommen auch im Malayischen Archipel vor, zwei bei Japan, eine auch noch im Ost-Pacifik. Dies lässt also nahe Beziehungen der Indischen zur Pacifischen Fauna erwarten. Näheren Aufschluss hierüber versprechen die Sammlungen des „Investigator" und der „Valdivia". Von letzterer Expedition ist eine *Caligorgia*-Art aus der Nähe der Nicobaren im Reisebericht von Chun [1]) abgebildet, welche im Habitus der im Pacifik weit verbreiteten *C. flabellum* ähnlich ist. Herdman hat eine *Caligorgia*-Art bei Ceylon erbeutet; es is dies eine neue Art, welche von J. A. Thomson und W. D. Henderson den Namen *versluysi* erhalten hat und deren Beschreibung demnächst erscheinen wird. Eine andere, wahrscheinlich gleichfalls neue *Caligorgia*-Art erbeutete der „Investigator" bei den Andamanen. Diese beide Arten stehen den neuen Arten *C. similis* und *C. minuta* der Siboga-Sammlung am nächsten. Südlich von Ceylon erbeutete der „Investigator" noch eine *Caligorgia*-Art, welche nach mir in freundlichster Weise von Professor Thomson zugeschicktem Material, zu *C. flabellum* gehört. Man vergleiche über diese Arten das Addendum weiter unten. Endlich sammelte Gardiner bei den Malediven eine *Stachyodes*-Art, welche der *Stachyodes studeri* mihi (*regularis* Wr. & St.) nach Hickson ähnlich ist (siehe im Addendum).

Im Ganzen ergibt dies 6 aus dem Indik bekannte Arten, nämlich:

*1. *Stenella (Pterostenella) plumatilis* (M. Edwards).
*2. *Caligorgia flabellum* (Ehrb.).
3. *Caligorgia versluysi* Thomson und Henderson, verwandt mit *C. similis* der Siboga-Sammlung.
4. *Caligorgia species* des „Investigator", gleichfalls mit *C. similis* verwandt.
5. *Stachyodes species* Hickson, verwandt mit *S. studeri* aus dem West-Pacifik.
*6. *Calyptrophora japonica* Gray.

Es sind also von 6 Arten aus dem Indik drei auch Pacifisch und von den drei anderen sind wenigstens 2 Pacifischen Arten sehr ähnlich. Die *Primnoidae* des Indik schliessen sich also so weit bekannt, den West-Pacifischen *Primnoidae*, besonders der Malayischen Fauna, sehr eng an.

Aus dieser Übersicht geht hervor, dass der ganze tropische und gemässigte Indopacifik von einer einheitlichen Primnoideen-Fauna bewohnt wird. Unsere jetzige Kenntnis gibt kaum Veranlassung zu einer Vertheilung dieses ungeheuren Gebietes in verschiedene faunistische Provinzen. Am ersten könnte man noch die Ostpacifische Panama-Provinz abtrennen und als gesondertes Faunagebiet neben den von einer sehr einheitlichen Primnoideen-Fauna bewohnten übrigen Indo-Pacifik stellen.

Im tropischen und gemässigten Atlantik sind vor allem aus zwei Gebieten Primnoideen

1) C. Chun. Aus den Tiefen des Weltmeeres, 2te Auflage, 1903, p. 524.

bekannt, aus West-Indien und von der Europäisch-Afrikanischen Küste mit den vorgelagerten Inseln, einschliesslich die Azoren.

An der Europäisch-Afrikanischen Seite des Atlantik und im Mittelmeer sind bis jetzt folgende Arten gefunden worden:

1. *Stenella imbricata* (Johnson).
2. *Stenella johnsoni* Wr. & St.
3. *Caligorgia verticillata* (Pallas).
4. *Caligorgia grimaldii* (Studer).
5. *Stachyodes* spec. (*trilepis* Studer).
6. *Stachyodes* spec. (*allmani* Roule).
7. *Calyptrophora josephinae* Lindström.

Diese Fauna zeigt eine unverkennbare Verwandtschaft mit derjenigen des Indik und des westlichen Pacifik. Alle Arten sind durch zum Theil sehr nahe stehende Arten im letzteren Gebiete vertreten, so *Caligorgia verticillata* und *grimaldii* durch *C. sertosa*, *Calyptrophora josephinae* durch *C. mariae*, die beiden *Stachyodes*-Arten durch *S. dichotoma*, *Stenella imbricata* und *johnsoni*, selbst sehr nahe verwandt, durch *S. gigantea*, die zwar nicht unerheblich abweicht, aber doch zum selben Subgenus *Stenella* s. s. gehört.

Die eine der beiden *Stachyodes*-Arten war von Roule als *Stachyodes (Calypterinus) allmani* bestimmt, welche Art von der Challenger-Expedition bei den Fidji-Inseln erbeutet wurde. Ein Fragment des von Roule bestimmten Materiales gehört aber, wie Nachuntersuchung mir zeigte, einer anderen, wahrscheinlich neuen Art an (vergl. S. 93) und deshalb habe ich diesen Namen nicht aufnehmen können. Auch eine zweite, in der Litteratur als dem Ost-Atlantik und Indopacifik gemeinsam angeführte Art muss gestrichen werden, nämlich *Primnoa ellisi* = *Caligorgia verticillata*, denn die vom Golf von Bengalen und Ceylon gemeldeten Exemplare dieser Atlantischen Art gehören zwei anderen Arten an, deren Beschreibung von Thomson und Henderson veröffentlicht werden wird (vergl. das Addendum). Wenn auch dadurch die Beziehungen der Ost-Atlantischen zur West-Pacifischen Fauna weniger eng erscheinen, als man aus der Litteratur erschliessen würde, so bleibt doch eine deutliche Verwandtschaft bestehen. Im östlichen Theile des centralen Atlantik sind noch keine Arten gefunden worden, die erheblich von den Indopacifischen Arten abweichen und dadurch kann man die Fauna des ersteren Gebietes als eine verarmte Parallel-Fauna der West-Pacifischen Fauna betrachten.

Von West-Indien sind folgende Arten bekannt:

1. *Plumarella pourtalesi* (Verrill).
2. *Primnoella distans* Studer.
3. *Caligorgia verticillata* (Pallas).
4. *Caligorgia gracilis* (M. Edwards).
5. *Stachyodes regularis* (Duch. & Mich.).
6. *Stachyodes* (oder nov. Genus) *trilepis* (Pourtalès).

Darunter ist *Primnoella distans* ein dieser Fauna wesentlich fremder Einwanderer aus dem Süden. Die Ost-Atlantische *Caligorgia verticillata* finden wir hier zurück, daneben die verwandte *C. gracilis*. Dagegen ist *Stachyodes trilepis* eine abweichende Art, für welche wahrscheinlich ein eigenes Genus errichtet werden muss. Und da auch *Plumarella pourtalesi* und *Stachyodes regularis* im Ost-Atlantik keinen nahestehenden Vertreter aufweisen, sind die Beziehungen der Ost- und West-Atlantischen Faunen, soweit sich überhaupt bei unserer ungenügenden Kenntnis ein Schluss ziehen lässt, weniger enge, als die zwischen den Ost-Atlantischen und Indopacifischen Faunen nachweisbaren Beziehungen.

Mit der Indisch-Westpacifischen Fauna hat die West-Indische in den Genera grosse Ähnlichkeit, weniger aber in den Arten. *Stachyodes regularis* (Duch. & Mich.) aus West-Indiën ist nicht dieselbe Art wie *St. regularis* Wr. & St., welche ich *St. studeri* genannt habe, aus dem Pacifik. *Primnoella distans* aus West-Indien kommt auch bei Australien in der Nähe des Polynesischen Meeres vor, ist aber ziemlich sicher für beide Gebiete ein fremder Einwanderer aus dem Süden, welcher für die Zusammengehörigkeit beider Faunen nicht als Beweis gelten kann. Von den 4 anderen West-Indischen Arten ist nur *Caligorgia verticillata* durch eine verwandte Art, *C. sertosa*, im West-Pacifik vertreten.

Gegenüber der Ost-Pacifischen Fauna, welche von ihr nur durch Central-Amerika getrennt ist, nimmt die West-Indische Fauna deutlich eine Sonderstellung ein. Nicht nur fehlen bis jetzt gemeinsame Arten, aber auch die bekannten Arten zeigen keine nähere Verwandtschaft. Es ist die Landenge von Panama die wichtigste Grenze in der circumtropischen Primnoideen-Fauna. An zweiter Stelle kommt als Grenze der Atlantik. Der Einfluss des grossen, inselarmen östlichen Pacifik erscheint etwas geringer, als der des Atlantik; doch sind die vorhandenen Daten sehr wenige und die erbeuteten Arten auch meist nicht genügend bekannt, sodass sich die Verwandtschaft der Ost-Pacifischen sowie der West-Indischen Fauna mit anderen tropischen Primnoideen-Faunen nicht genügend sicher beurtheilen lässt, wodurch auch der relative Einfluss jener tiefen Becken auf die Verbreitung der *Primnoidae* sich schwerlich abwägen lässt.

Man darf aber nicht die Indo-Pacifische Fauna der Atlantischen gegenüber stellen, sondern kann höchstens die West-Indische Fauna einer Ost-Atlantisch-Indopacifischen gegenüber stellen. Von letzterer muss man dann vielleicht noch an erster Stelle die Ost-Pacifische Fauna abtrennen, bevor man die Ost-Atlantische von der Indisch-West-Pacifischen trennen darf. Alle diese Faunen weisen aber in den Genera eine enge Verwandtschaft auf, da die Genera mit Ausnahme des im centralen Atlantik fehlenden Genus *Thouarella* und des Genus, welches wahrscheinlich für *Stachyodes trilepis* errichtet werden muss, alle sowohl aus dem Atlantik als auch aus dem Indo-Pacifik bekannt sind.

Und diese Verwandtschaft der circumtropischen Primnoideen-Faunen gewinnt dadurch sehr an Bedeutung, dass wir eine ähnliche Fauna weder im hohen Norden noch in südlicheren Breiten zurückfinden.

Aus dem Nord-Atlantik ist nur *Primnoa reseda* bekannt. LINNÉ's Angabe [1]), es komme *Caligorgia verticillata* auch bei Norwegen vor, wurde niemals bestätigt. *Primnoa reseda* dehnt sich wahrscheinlich weit nordwärts aus; so ist sie aus dem Weissen Meere bekannt. An der Ost-Amerikanischen Küste ist sie bei St. George's Bank auf ± 41° N.Br. gefunden; weiter südlich wurde sie aber, soweit mir bekannt, noch nicht gefunden [2]). Wenn wir nun beachten, dass der Nord-Atlantik eins der am meisten durchforschten Meere ist und diese Armut an *Primnoidae* sich also nicht auf ungenügende Untersuchung zurückführen lässt, so geht hieraus hervor, dass es keine Nord-Atlantische Primnoideen-Fauna gibt, welche ein Bindeglied zwischen den so nahe verwandten Faunen des Indo-Pacifik und des tropischen und gemässigten Ost-Atlantik bilden könnte.

1) Systema naturae, ed. 12, 1767, Tom. 1, Pars 2, p. 1289.

2) Nach GRAY (Catalogue Lithophytes, 1870, p. 45) soll diese Art auch bei Setubal gefunden worden sein.

Im Nord-Pacifik ist ebenfalls nur eine Art (*Caligorgia compressa*) gefunden, doch darf man daraus nicht ohne weiteres auf ein der Armut des Nord-Atlantik entsprechendes Fehlen von Primnoideen im Nord-Pacifik schliessen, da die Tiefsee-Fauna dieses Gebietes noch unerforscht ist.

Eine ziemlich reiche Primnoideen-Fauna ist, namentlich durch die Challenger-Expedition, in südlichen Breiten nachgewiesen worden. Der grossen Freundlichkeit von Herrn Professor J. A. Thomson verdanke ich die Möglichkeit, auch die Ausbeute der „Scotia" für meine Zwecke herbeiziehen zu können (man vergleiche das Addendum).

Im Süd-Atlantik und Süd-Indik, an der Südspitze von Amerika und an der Süd-Ost Küste von Australien sind mehrere Arten erbeutet worden (siehe die Karte). Diese südliche Fauna hat, soweit bekannt, einen einheitlichen Charakter, sodass eine weitere Gliederung dieses Gebietes keine Bedeutung hätte.

Im Ganzen sind bis jetzt in diesem südlichen Gebiete folgende Arten gefunden worden:

1. *Primnoides sertularoides* Wr. & St.
2. *Primnoella flagellum* Studer.
3. *Primnoella magellanica* Studer.
4. *Primnoella murrayi* Wr. & St.
5. *Primnoella grandisquamis* Wr. & St.
6. *Primnoella australasiae* (Gray).
7. *Primnoella divaricata* (Studer).
8. *Primnoella biserialis* Wr. & St.
9. *Primnoella scotiae* Thoms. & Ritch. [1]).
10. *Primnoella species* Chun [1]).
11. *Plumarella delicatissima* Wr. & St.
12. *Amphilaphis regularis* Wr. & St.
13. *Thouarella köllikeri* Wr. & St.
14. *Thouarella antarctica* (Val.).
15. *Thouarella affinis* Wr. & St.
16. *Thouarella variabilis* Wr. & St.
17. *Thouarella brucei* Thoms. & Ritch. [1]).
18. *Stenella (Parastenella) spinosa* Wr. & St.
19. *Stenella (Dasystenella) acanthina* Wr. & St.
20. *Callozostron mirabilis* Wr. & St.

Die Genera *Caligorgia*, *Stachyodes* und *Calyptrophora*, deren 35 Arten den Hauptbestand der circumtropischen Faunen bilden, fehlen dem südlichen Gebiete. Es fehlt dort die ganze Subfamilie *Primnoinae* in der von mir vorgeschlagenen, umgeänderten Abgrenzung (vergl. S. 156). Die Fundstellen aller Arten dieser Subfamilie sind auf der Karte roth angegeben. Die südlichsten Fundorte liegen auf + 34° und 35° S.Br., in welchen Breiten *Caligorgia modesta* und *ventilabrum* erbeutet wurden. Von der Gattung *Stenella* fehlen die Subgenera *Pterostenella* und *Stenella* s. s., vom Genus *Thouarella* die Art-Gruppe der *Thouarella hilgendorfi*, zu welcher die tropischen Arten dieses Genus gehören.

Demgegenüber besitzen die südlichen Meere ihre eigenen Formen: die Genera *Primnoides*, *Callozostron* und *Primnoella*, von *Stenella* das Subgenus *Dasystenella*, von *Thouarella* die Artgruppe der *Th. antarctica*, welche zusammen 16 von den 19 oder 20 südlichen Arten umfassen. Davon sind nun allerdings die beiden ersteren Genera und das Subgenus *Dasystenella* nur je durch eine Art und von je einem Fundorte bekannt; ein einziger Fund unter den Tropen kann uns also zwingen, jede derselben als typisch südliche Form zu streichen. Bedeutungsvoll ist aber die Verbreitung des Genus *Primnoella*. Von dessen 9 Arten sind 8 nur südlich von 30° S.Br. gefunden, bei Patagonien, vor dem Rio de la Plata, auf Burdwood-Bank, bei Bouvet-Insel, Prinz Eduard-Insel, der Süd- und Ost-Küste von Australien, bei Tasmanien und bei Neu-Seeland, also

1) Man vergleiche das Addendum.

über dieses ganze Gebiet verbreitet. Nur eine Art, *Primnoella distans*, wurde im Pacifik zwischen Neu-Caledonien und Australien auf ± 22° S.Br. unweit dem Polynesischen Meere, und später im Atlantik bei Pernambuco und in West-Indien bei Sombrero auf 18½° N.B. gefunden. Diese Art ist die einzige ihres Genus, welche mit verzweigten, wurzelartigen Stolonen im Schlammboden wurzelt; dadurch kann sie sich vielleicht leichter längs schlammigen Küstenstrecken oder über tiefere Theile der Oceane in weiterer Entfernung von den Küsten ausbreiten, als die anderen Arten dieses Genus, welche alle einer festeren Unterlage bedürfen. Die Verbreitung des Genus beweist aber, dass das weit nördliche Vorkommen dieser einen Art auf Wanderung zurückzuführen ist und man darf das Genus *Primnoella* trotzdem als typisch für die südliche Fauna betrachten.

Vom Genus *Thouarella* sind die Arten der *Antarctica*-Gruppe bis jetzt auch nur südlich von 37° S.Br. nachgewiessen worden. Es sind 4 oder 5 Arten bekannt von den Falkland-Inseln, Burdwood-Bank, Crozet-Inseln, Tristan da Cunha, Gough-Insel, Prinz Eduard-Insel und Heard-Insel, also aus dem Süd-Atlantik und dem Süd-Indik.

Die Unterschiede zwischen der südlichen und der circumtropischen Fauna sind also sehr wesentliche. Keine Art ist beiden Gebieten gemeinsam. *Stenella (Parastenella) spinosa* aus dem Süden des Indik bei der Prinz Eduard-Insel steht den indopacifischen Arten *doederleini* und *ramosa* nahe. Die tropische *Primnoella distans* ist ein Einwanderer aus dem Süden. Sonst aber giebt es in beiden Gebieten keine Arten, welche einander vertreten. Von den 11 Genera der *Primnoidae* sind 4, nämlich *Plumarella*, *Thouarella*, *Amphilaphis* und *Stenella*, so über beide Gebiete verbreitet, dass ich diese Genera nicht einem dieser Gebiete zurechnen kann. Für *Thouarella* mag dies ein alter Zustand sein, da das Genus eine südliche und eine tropisch-pacifische Artgruppe entwickelt hat (vergl. die Karte und ihre Erklärung). Auch für eines oder 2 der anderen 3 Genera mag dies ein alter Zustand sein, namentlich für *Stenella*. Bei *Amphilaphis* und *Plumarella* könnte diese Verbreitung nog am ehesten in jüngerer Zeit entstanden sein.

Es bleiben dann 7 Genera übrig. Davon sind 3 südlich: *Primnoides*, *Primnoella* und *Callozostron*, 3 circumtropisch: *Caligorgia*, *Stachyodes* und *Calyptrophora*, und ein Genus, *Primnoa*, ist nur im Norden gefunden worden.

Auch in der Verbreitung der Subfamilien spricht sich die Trennung der Primnoideen-Fauna in eine südliche und eine circumtropische Fauna aus. Von den alten WRIGHT—STUDER'schen Subfamilien sind 2 nur südlich (jede aber mit nur einer Art!): die *Primnoidinae* und *Callozostroninae*, eine nur circumtropisch: die *Calyptrophorinae*, und nur die *Primnoinae* sind über beide Gebiete verbreitet.

Fasst man die Subfamilien in der neuen, von mir S. 156 vorgeschlagenen Abgrenzung, so sind von den 5 Subfamilien 3 nur südlich: die *Primnoidinae*, *Primnoellinae* und *Callozostroninae*, eine ist circumtropisch-nordisch: die *Primnoinae*, und nur die Subfamilie *Thouarellinae* ist mit allen 4 ihren Genera über beide Gebiete vertheilt.

Untenstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Verbreitung der Genera über verschiedene Breiten. Der Unterschied beider Faunen kommt hierin deutlich zum Ausdruck.

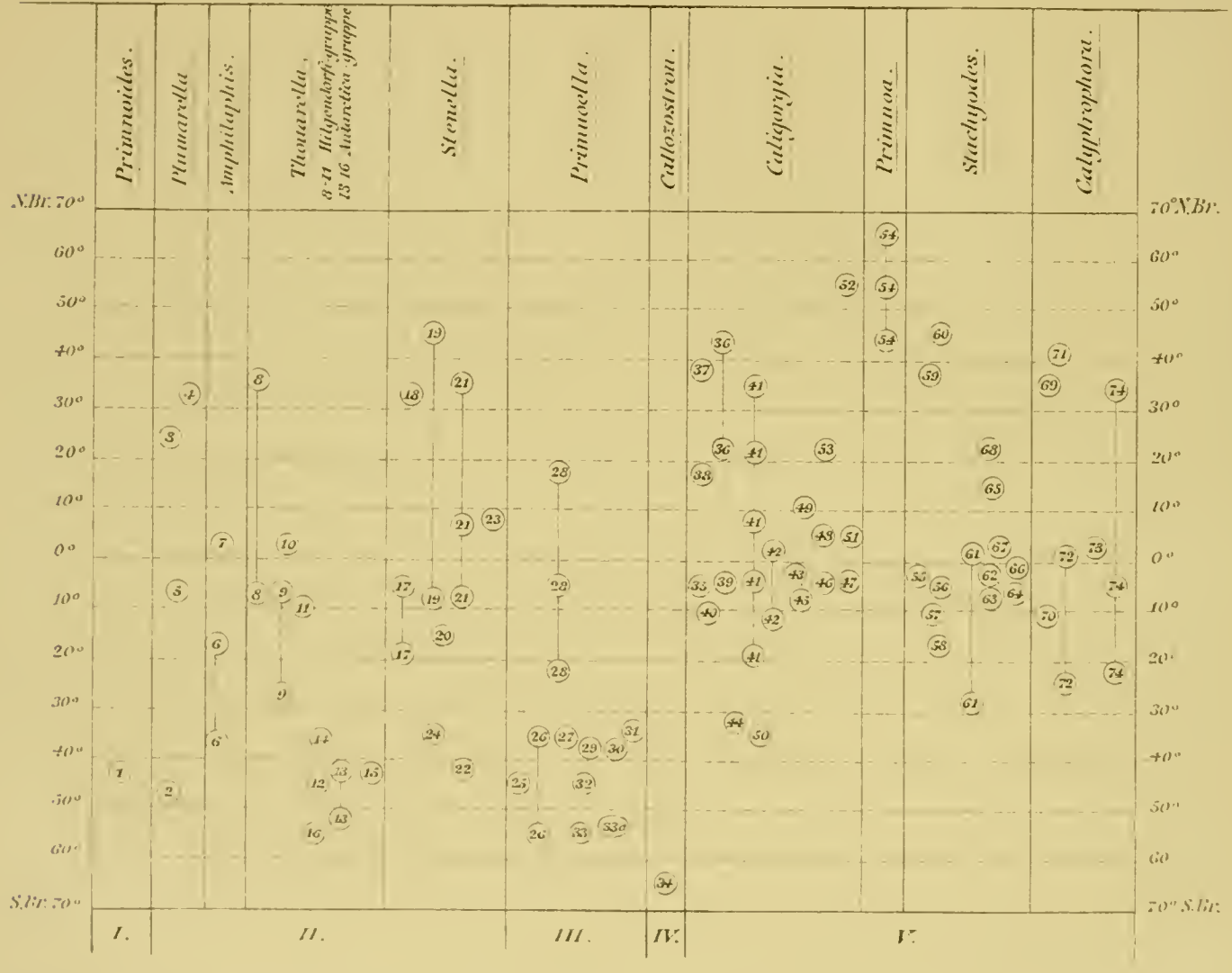
Die Mischung beider Faunen ist auffallend gering, doch muss hier auch an ungenügende Untersuchung gedacht werden (man vergl. die Karte).

An der Ostküste von Australien und von Süd-Amerika breitet die südliche Fauna sich

Tabellarische Übersicht der Verbreitung der *Primnoidae* nach Breitegraden.

Jede Art ist durch eine Zahl angegeben, welche ungefähr auf der Breite liegt, auf welcher die Art gefunden wurde. Die Zahlen entsprechen denjenigen der Karte und es sind die Arten, worauf sie sich beziehen, in der Liste, welche der Karte beigegeben ist, zu finden. Weiter aus einander liegende Fundstellen sind durch Linien verbunden.

Es bedeutet: I = Subfamilie *Primnoidinae*, II = *Thouarellinae*, III = *Primnoellinae*, IV = *Callozostroninae*, V = *Primnoinae* (vergl. S. 156).



schon ziemlich weit nordwärts aus und nähere Untersuchung wird hier vielleicht eine nicht unwesentliche Mischung beider Faunen aufweisen.

Am eigenthümlichsten ist wohl die Verbreitung der Subfamilien *Primnoinae* (in der Abgrenzung wie sie im § 13 S. 156 vorgeschlagen wurde), von deren zahlreichen Arten keine südlich von etwa 35° S.Br. gefunden wurde. Man vergleiche die Karte, auf welcher die Fundstellen von Arten dieser Subfamilie mit rothen Nummern angegeben sind, und obige Tabelle.

Die Frage, wodurch dieser Unterschied zwischen südlicher und circumtropischer Fauna bedingt wird, ist wohl schwer zu beantworten. Die beiden Faunengebiete stehen in weitester Verbindung mit einander. Den Einfluss der Temperatur darf man bei einer wesentlich aus

Bewohnern der Tiefsee bestehenden Familie, wie die *Primnoidae*, nicht hoch anschlagen. Viele ihrer Arten leben auch unter den Tropen in kaltem Wasser; so wurde *Caligorgia flabellum* in Wasser von nur 5°,4 und 3°,5 C. gefunden, *Stachyodes studeri* und *Calyptrophora wyvillei* in Wasser von 4° C.. Und die südlichen Formen leben zum Theil in Wasser, welches nicht kälter, bisweilen sogar erheblich wärmer ist, z.B. *Plumarella delicatissima* auf 49° S.Br. in ungefähr 8° C. (Monat Januar), *Amphilaphis regularis* auf 37° S.Br. in 10° C. (Monat October), *Primnoella grandisquamis* auch auf 37° S.Br. in ungefähr 12° C. (Monat April). Und wenn wir auch annehmen dass auf diesen südlichen Fundorten und in geringeren Tiefen vielleicht erheblich niedrigere Temperature vorkommen können, so wird doch durch die Temperatur-Verhältnisse, so weit dieselben jetzt bekannt sind, das Fehlen der Genera *Stachyodes*, *Caligorgia* und *Calyptrophora* oder diese Genera vertretender Formen im südlichen Faunengebiete nicht erklärt. Noch weniger ersichtlich ist es, wie die Temperatur des Wassers eine Ausbreitung des Genus *Primnoella* nach Norden zu, wenn auch nicht vollständig, so doch grösstentheils hätte verhindern können, da doch von diesem Genus Arten in Wasser von 12° C. und von nur 3° C. gefunden worden sind. Das Genus ist jetzt wahrscheinlich im Begriff sich über den tropischen Atlantik auszubreiten (*Pr. distans* bei Pernambuco und in West-Indien auf $18^1/_2$° N.Br.). Wenn diese Ausbreitung auch nur erst wenig weit vorgerückt ist, so beweist sie doch, dass Temperatur-Unterschiede einer Ausbreitung dieses südlichen Genus über das circumtropische Gebiet keine unüberwindlichen Schranken setzen; die Tiefsee besitzt überall Temperaturen, welche niedrig genug sind. Das Genus *Primnoella* ist ein in mehrerer Hinsicht primitives, also altes Genus, sodass es in soweit an Zeit für eine Ausbreitung nach Norden hin nicht gefehlt haben kann.

So bleibt uns nur übrig, nach anderen Ursachen auszuschauen, welche die Bildung zweier Faunen haben ermöglichen können und welche eine Mischung derselben nur in sehr geringem Masse zustandekommen liessen.

Hierbei erscheint es möglich, dass diese geringe Mischung theilweise durch ein sehr beschränktes Verbreitungsvermögen bedingt wird. Die *Primnoidae* sind dafür nur auf ihre Larven angewiesen, welche passiv von den Meeresströmungen verschleppt werden müssen, und zwar meist von den äusserst langsamen Strömungen der Tiefsee. Von der Dauer des Larvenlebens bei den *Primnoidae* wissen wir leider nichts, auch die Larven sind nicht bekannt. Aber wir wissen von anderen *Alcyonaria*, dass die Larven keine besonderen Larvenorgane besitzen und sich auf niedriger Organisationsstufe festsetzen, was auf ein kurzes Larvenleben hinweist. Zwar gelang es von Koch [1]), die Larven von *Gorgonia cavolini* während Monaten frei schwimmend zu erhalten, wobei dieselben fortfuhren sich zu entwickeln, indem er ihnen durch starke Strömung des Wassers im Aquarium das Festsetzen unmöglich machte, aber wir haben hier mit abnormalen Bedingungen zu thun, die namentlich in der ruhigen Tiefsee wohl nur selten auftreten werden.

Es weist aber die relativ grosse Ähnlichkeit der Faunen der tropischen Gebiete unter einander darauf hin, dass dieses Verbreitungsvermögen doch ausreichen kann eine Verbreitung über sehr grosse Gebiete zu ermöglichen in einem Zeitraume, welcher nicht so lange währte,

1) Gorgoniden, in: Fauna und Flora d. Golf. v. Neapel, 1887, p. 78.

dass der Charakter der Thiere dabei wesentlich umgeändert wurde. Der Einfluss des geringen Verbreitungsvermögens muss also jedenfalls noch sehr wesentlich von anderen Factoren unterstützt worden sein. Welche das waren und wie gross ihr Einfluss war, lässt sich schwerlich beurtheilen; auch gehört die Lösung eines solchen umfassenden Problemes nicht zur Aufgabe einer systematischen Bearbeitung einer kleinen Thiergruppe wie diese Monographie enthält. Ich muss mich denn auch darauf beschränken auf einige Möglichkeiten hinzuweisen.

Erstens könnte die jetzige geringe Mischung der Faunen eine Folge sein von einem wenig günstigen Verlauf der tiefen Meeresströmungen, der oceanischen Circulation. Es is sonst kaum begreiflich, dass die Genera *Caligorgia*, *Stachyodes* und *Calyptrophora* sich nicht bis zu den Südspitzen aller Continente ausgebreitet haben. Auch die auffallende Armuth des Nord-Atlantik an *Primnoidae* könnte dadurch eine Erklärung finden.

Dabei muss man dann auch beachten, dass Landverbindungen der jetzigen Continente in früheren erdgeschichtlichen Perioden während längerer Zeiten einen Anstausch von Formen zwischen einem südlichen und einem circumtropischen Gebiete vielleicht sehr erschwert haben können. Ich denke dabei vor allem an die Landverbindung, die möglicherweise im Secundär (Kreide) Brasilien mit Afrika verbunden hat und an den wahrscheinlichen früheren Zusammenhang von Australien und Neu-Seeland mittelst antarctischer Landstrecken mit Süd-Amerika. Auch die Verbindungen des südlichen Indik mit den benachbarten tropischen Meeren waren im Secundär (bis in die Kreide) vielen Schwankungen ausgesetzt und ein zeitweiliger Abschluss eines südlichen Meeres auch in diesem Areale gegen die circumtropischen Meeres-Gebiete erscheint nicht unmöglich; manches spricht für eine ehemalige Landverbindung von Madagascar mit Ceylon und ein früherer Zusammenhang von Australien mit Asien über den Malayischen Archipel ist sicher anzunehmen. Es erscheint demnach möglich, dass am Ende des Secundär (untere Kreide) Süd-Atlantik und Süd-Indik ein gegen den Pacifik, die Thetys und den centralen Atlantik mehr oder weniger vollständig abgeschlossenes Becken bildeten [1]) und dadurch würde die Entwicklung einer besonderen südlichen Primnoideen-Fauna eine gute Erklärung finden. Der südliche Pacifik würde dann diesem Gebiete nicht angehört haben. Dass seit Beseitigung dieser Landbarrièren (seit der oberen Kreide?) nicht eine viel erheblichere Mischung der südlichen mit der circumtropischen Fauna statt gefunden hat, könnte durch das sehr geringe Verbreitungsvermögen der *Primnoidae* eine Erklärung finden, vor allem wenn dieses von wenig günstigen Strömungsverhältnissen unterstützt wurde. Die angegebenen Landbarrièren sind jedenfalls schon so lange aufgehoben worden, dass ohne irgend einen anderen Einfluss, jetzt schon eine viel erheblichere Mischung statgefunden haben müsste, als es der Fall zu sein scheint.

Tiefer möchte ich auf diese Frage nicht eingehen. Es genügt für meine weiteren Betrachtungen, den wesentlichen Unterschied erörtert zu haben, der besteht zwischen den circumtropischen Faunen einerseits und der Fauna der südlichen Meere, welche Atlantik und Indopacifik verbinden, andererseits.

Kehren wir jetzt zur Betrachtung der circumtropischen Faunen zurück.

Es wurde schon oben dargelegt, dass die Faunen des centralen Atlantik und des Indo-

1) Vergl. vor allem ORTMAN, Distribution of Decapods and ancient Geography, Proceed. Amer. Philos. Soc. Philadelphia, vol. 41, 1902.

pacifik einander sehr ähnlich sind. Und es wurde auch erörtert, dass die typischen Genera dieser circumtropischen Faunen fehlen in den Meeren, durch welche jene Gebiete zusammenhängen, es sei denn, dass überhaupt beinahe keine *Primnoidae* in diesen Meeren vorkommen, wie im Nord-Atlantik, oder dass an ihrer Stelle gänzlich verschiedene Formen treten, wie im Süd-Atlantik und Süd-Indik. Demnach kann die Ähnlichkeit der circumtropischen Primnoideen-Faunen nicht die Folge sein von einer noch jetzt stattfindenden Wanderung von Arten, weder durch den Nord-Atlantik noch um die Südspitze von Süd-Amerika herum (man vergleiche die Karte). Auch die Südspitze von Afrika liegt soweit südlich, dass dieselbe das südlichen Faunengebiet erreicht. Leider kennen wir keine *Primnoidae* von der Süd-Afrikanischen Küste und es lässt sich das Vorkommen tropisch-indischer Formen bis in die Nähe des Kap der Guten Hoffnung sicher nicht ausschliessen. Das aber entlang dieser Südspitze eine genügende Wanderung von Arten statt gefunden hat, um die auffallend grosse Ähnlichkeit der tropisch-Atlantischen mit der Indopacifischen Fauna zu erzeugen, das erscheint mir sehr unwahrscheinlich, zumal wenn wir die geringe Mischung der südlichen mit der circumtropischen Fauna beachten. Wenn nun auch eine Wanderung um Süd-Afrika herum im Laufe sehr langer Zeiträume nicht auszuschliessen ist [1]), so kann ich dieselbe doch nur als nicht genügend betrachten, um die grosse Ähnlichkeit der circumtropischen Faunen, namentlich der Ost-Atlantischen mit den Malayischen, zu erklären.

Um diese zu verstehen, müssen wir auf frühere geologische Perioden zurückgreifen, als Atlantik und Pacifik sowohl über Central-Amerika (und Süd-Amerika) als auch über Europa und Klein-Asien innerhalb oder unweit den Tropen in offener Verbindung standen: Verbindungen die zwar oft unterbrochen doch erst im Miocän endgültig aufgehoben wurden [2]).

Von diesen Verbindungen hat diejenige über Kleinasien, welche das West-Pacifisch-Indische Faunengebiet mit dem Ost-Atlantischen in Zusammenhang brachte, die deutlichsten Spuren hinterlassen. Zwar finden wir zu beiden Seiten der Alten Welt unter den *Primnoidae* keine gemeinsamen Arten mehr, wohl aber Arten, die einander sehr nahe stehen, wie schon oben dargelegt wurde (S. 166). Dies ist durchaus kein vereinzelter Befund. Alcock [3]) hat schon wiederholt auf die grosse Ähnlichkeit hingewiesen, welche viele der vom „Investigator" im Golf von Bengalen gesammelten Arten mit Atlantischen Arten aufweisen, und zwar aus sehr verschiedenen Klassen des Thierreichs. Er hat schon nachdrücklich betont, dass dies nur als Folge der ehemaligen directen Verbindung dieser Meere quer über Asien und Europa erklärt werden kann. Diese Verbindung war nicht nur erheblich kürzer, als diejenige um Süd-Afrika herum, aber es können auch günstigere, ununterbrochen strömende Meeresströmungen in der Tiefsee bestanden haben.

Eine viel schärfere faunistische Grenze bildet die Landenge von Panama. Es kann dies eine Folge davon sein, dass hier die Trennung der beiderseitigen Faunen etwas früher erfolgte als seitens der Alte Welt. Ein sehr erheblicher Zeit-Unterschied scheint zwar nicht bestanden zu

1) Man vergleiche: Kossmatt, die Südindische Kreideformation; Jahrb. k. k. Geol. Reichsanstalt, Wien, Jhg. 44, 1895.

2) Ortmann, Grundzüge der marinen Tiergeographie, Jena 1896, p. 71 und: Distrib. of Decapods and ancient Geography, Proc. Amer. Phil. Soc. Philadelphia, vol. 41, 1902, p. 400; Neumayer, Erdgeschichte, Bd. II, 1887, p. 550.

3) Summary deep-sea zoological work of the Investigator, in: Scient. Memoirs by medical Officers of the Army of India, Prt XI, 1899; vergl. auch: Alcock, Deep-sea Madreporaria Investigator, 1898, p. 2—10 und: Deep-sea Brachyura Investigator, 1899, p. 1.

haben; denn sowohl die Verbindung von Nord- und Süd-Amerika, wie diejenige von Afrika mit Asien und Europa kam im Miocän endgültig zu Stande und wurde seitdem nicht mehr unterbrochen [1]). Es ist aber möglich, dass über Central-Amerika schon im Eocän nur wenig tiefe Meeresstrassen führten, die den *Primnoidae*, welche meist in etwas grösserer Tiefe leben, den Übergang vom Atlantik zum Pacifik oder umgekehrt nicht mehr gestatteten. Hill bezweifelt wenigstens sehr stark, dass in jener Zeit über Central-Amerika noch tiefe Meeresstrassen führten [2]). Leider sind die *Primnoidae*, welche beiderseits von Central-Amerika leben, noch ungenügend bekannt und vielleicht ist auch ihre Zahl so klein, dass diese Familie für zoogeographische Schlüsse zu wenig Material liefern wird. Ich habe aber an anderer Stelle [3]) darzulegen versucht, wie die Verbreitung der Echiniden in den tropischen und angrenzenden Gebieten der Oceane zu denselben Schlüssen führt. Von dieser Klasse des Thierreichs liegt ein viel grösseres, gut durchgearbeitetes Thatsachen-Material vor und sowohl die Verbreitung der Genera wie diejenige der Arten über Atlantik und Indopacifik weisen darauf hin, dass die ehemalige Verbindung beider Oceane über Europa und Klein-Asien noch viel deutlichere Spuren hinterlassen hat, als die Verbindungen über Central-Amerika, deren Bedeutung namentlich A. Agassiz näher begründet hat [4]).

Die grosse Ähnlichkeit, welche die Primnoideen-Faunen aller tropischen Oceane aufweisen, die Ausbreitung der Genera *Caligorgia*, *Stachyodes* und *Calyptrophora* um die Erde herum, ist also nicht eine Folge einer noch jetzt stattfindenden schnellen Verbreitung der *Primnoidae*. Wenn der Zusammenhang der Oceane immer so gewesen wäre, wie jetzt, so würden diese Faunen aus dem Atlantik und dem Indopacifik viel erheblichere Unterschiede aufweisen als thatsächlich der Fall ist. Aber die oben genannten Genera bestanden schon zu einer Zeit, als quer über die Alte Welt der Atlantik mit dem Indopacifik in offener Verbindung stand.

Die Fauna des circumtropischen Gebietes mag dementsprechend früher, im Eocän, noch gleichförmiger gewesen sein als jetzt. Selbstverständlich aber werden nicht alle Arten und Artgruppen, wahrscheinlich auch nicht alle Genera sich über ein so riesiges Gebiet ausgedehnt haben. Es erscheint schon a priori wahrscheinlicher, dass schon in dieser Periode einige Unterschiede zwischen den Faunen weitentfernter Gebiete vorkamen. Da die tiefen und breiten Becken des Atlantik und Ost-Pacifik schon im Eocän bestanden, so können dieselben wesentliche Barrieren gebildet haben, durch welche die Entstehung einer durchaus homogenen circumtropischen Primnoideen-Fauna verhindert wurde. Dadurch würde dann eine tropisch-Amerikanische Fauna von einer Europaeisch-Asiatischen getrennt worden sein. Es ist aber von einem solchen Gegensatz jetzt nichts mehr bemerkbar, wenigstens soweit die *Primnoidae* jetzt bekannt sind, denn es gibt keine Formen (Artgruppen, Subgenera oder Genera) die den beiden Amerikanischen Gebieten gemeinsam sind und den anderen Gebieten fehlen. Die Amerikanische Primnoideen-Fauna wurde durch die Central-Amerikanische Landmasse seit dem Miocän oder Eocän in eine West-Indische und eine Ost-Pacifische Fauna getrennt und jetzt bestehen diese beide Primnoideen-Faunen schon aus durchaus verschiedenen Arten.

1) R. T. Hill, The geological History of the Isthmus of Panama and Portions of Costa-Rica, in: Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, vol. 28, 1898.

2) Hill, l. c. p. 264.

3) Handelingen 10de Ned. Natuur- en Geneesk. Congres, 1905, p. 490—511.

4) Panamic Deep-sea Echini; Mem. Mus. Comp. Zool., 1904, vol. 31, p. 228.

Am Ende des Miocän wurde durch die Vereinigung von Afrika mit Asien eine zweite, wichtige Barriere quer durch das circumtropische Faunengebiet gelegt. Die beiderseits lebenden *Primnoidae* haben sich seit dem in verschiedener Richtung differenzirt. Anstatt gemeinsamer Arten sind einander vertretende Arten entstanden, wovon einige noch sehr nahe verwandt sind. Beim ersten Anfang dieser Trennung waren die Faunen beiderseits der Alten Welt einander muthmasslich viel ähnlicher, als die Ost-Pacifische Fauna jetzt der West-Pacifischen erscheint. Dies hat sich aber seitdem schon etwas geändert. Während der Ost-Pacifik von seinen wenigen bekannten Arten (6) deren zwei mit dem West-Pacifik gemeinsam hat, Folge davon, dass über den Pacifik doch noch immer eine Mischung beider Faunen stattfinden kann, hat die Trennung des Ost-Atlantik vom Indopacifik seit dem Miocän zur Folge gehabt, dass keine gemeinsamen Arten unter den *Primnoidae* mehr vorkommen; jedenfalls sind solche noch nicht bekannt und wird ihre Zahl desshalb wahrscheinlich höchstens nur eine geringe sein.

Wenn die jetzigen Continental-Verbindungen unverändert bleiben, können wir erwarten, dass die Fauna des tropischen und gemässigten Atlantik immer mehr von derjenigen des Indopacifik abweichen wird, sodass dann die Verbreitung der *Primnoidae* mit der Gliederung der Oceane mehr in Einklang stehen wird, als jetzt der Fall ist.

Ich möchte noch darauf hinweisen, dass die geringen Unterschiede, welche sich seit dem Miocän zwischen der Ost-Atlantischen und der Indopacifischen Fauna entwickelt haben, entschieden dafür sprechen, dass die südliche Fauna schon lange vorher von der circumtropischen verschieden war. Wir gehen also anscheinend auch nicht zu weit zurück, wenn wir die Differenzirung einer eigenen Süd-Atlantischen und Süd-Indischen Fauna bis ins Secundär zurückverlegen.

Wir haben also die Malayische Primnoideen-Fauna kennen gelernt als Theil einer grossen Indopacifischen Fauna, die wieder ein Theil einer circumtropischen Fauna ist. Nach mehreren Seiten hin ist der Malayischen Fauna Gelegenheit geboten sich auszubreiten, von allen Seiten her können ihr Formen zugehen. Sogar mit dem Ost-Pacifik können vielleicht Arten gewechselt werden, wie ein Paar gemeinsame Arten bekunden. Mit dem Atlantik findet entweder gar kein, oder doch nur ein sehr geringer Artwechsel statt.

Da die benachbarten Gebiete noch weniger gut bekannt sind, wissen wir nicht, ob mehrere Arten und welche der Malayischen Fauna eigenthümlich sind. Dadurch lässt sich auch nicht beurtheilen, ob dieser Fauna eine gewisse Selbständigkeit zukommt, oder ob sie eine Mischfauna ist aus Indischen und Pacifischen Arten bestehend, oder ob die West-Pacifisch-Indische Primnoideen-Fauna so durchaus gleichmässig ist, dass jede Gliederung derselben abgewiesen werden muss.

ADDENDUM.

Im Zoogeographischen Theil habe ich mehrere neue Funde von *Primnoidae* berücksichtigen können, welche im Beschreibenden Theil keine Erwähnung fanden. Dieselben habe ich hier zusammengestellt.

1. Chun (Aus den Tiefen des Weltmeeres, 1903) erwähnt das Auffinden einer *Primnoella*-Art bei der Bouvet-Insel und einer *Caligorgia*-Art bei den Nicobaren durch die „Valdivia". Ob es neue oder schon bekannte Arten sind, ist noch unbekannt. Die *Caligorgia*-Art zeigt den Habitus der *C. flabellum* und verwandter Arten.

2. Sidney Hickson (Alcyonaria Maldives, Prt 3, p. 807, Fussnote, 1905) berichtet, dass Gardiner bei den Maldives in 43 M. Tiefe ein Fragment einer *Stachyodes* erbeutet hat, welche nahe mit *S. regularis* Wr. & St. (*S. studeri* nov. nom. Versluys) verwandt ist.

Dem überaus freundlichen Entgegenkommen von Herrn Professor J. Arthur Thomson verdanke ich die Möglichkeit, folgende Arbeiten und Angaben über neue Funde aufnehmen zu können. Die Angaben wurden alle im Zoogeographischen Theil berücksichtigt. *Caligorgia versluysi*, *Thouarella brucei*, *Amphilaphis regularis* und die *Caligorgia*-Arten der Investigator-Sammlung habe ich selbst vergleichen können.

3. J. A. Thomson, Appendix to the Report on the *Alcyonaria* collected by Professor Herdman, at Ceylon, in 1902. Ceylon Pearl Oyster Fisheries — 1903 — Supplementary Reports N° XXVIII. Published by the Royal Society London, Part IV (1905) p. 167—186.

   Enthält die Beschreibung von *Caligorgia versluysi* nov. spec. (l. c. p. 172); gefunden in tiefem Wasser bei Galle, Ceylon.

   Thomson und Henderson (Alcyonaria, Ceylon Pearl Oyster Fisheries, Suppl. Report N° XX, 1905, p. 289) hatten diese Art als *Primnoa ellisii* von Koch bestimmt. Eine nähere Untersuchung hat aber ergeben, dass eine neue Art vorliegt, welche der *C. similis* der Siboga-Sammlung sehr nahe steht.

4. Thomson and Henderson, An Account of the Deep-Sea Alcyonarians collected by the Royal Indian Marine Survey Ship Investigator, Calcutta 1906.
   (*a*) Eine *Caligorgia*-Art, welche Thomson und Henderson in ihrer oben citirten Arbeit in den Reports Ceylon Pearl Fisheries, 1905, p. 289 schon als *Primnoa ellisi* aus der Andamanen-See aus 81 bis 495 M. Tiefe erwähnt haben. Dies ist wahrscheinlich eine neue Art, welche sowohl der *C. similis* wie der *C. versluysi* nahe steht.
   (*b*) Mehrere Kolonien, die wahrscheinlich zu *C. flabellum* Ehrb. gehören; gefunden unter 6° 31′ S.Br. und 79° 38¾ O.L., bei Ceylon.

5. Thomson and Ritchie, The Alcyonarians of the Scottish national Antarctic-Expedition, Trans. Royal Soc. Edinburgh, vol. 41 (1906).
   Es wurden folgende *Primnoidae* erbeutet:
   (*a*) *Thouarella brucei* nov. spec.; Burdwood Bank, 54° 25′ S.Br., 57° 32′ W.L., 101 M. Tiefe und Gough Island, 40° 20′ S.Br., 90° 56′ W.L., 180 M. Tiefe.
   (*b*) *Amphilaphis regularis* Wr. & St., bei St. Helena häufig.
   (*c*) *Primnoella scotiae* nov. spec.; Burdwood Bank, 54° 25′ S.Br., 57° 32′ W.L., 936 M. Tiefe.
   (*d*) *Primnoella magellanica* Studer; mit *Primnoella scotiae*.

   Die beiden *Primnoella*-Arten habe ich nicht gesehen. *Thouarella brucei* gehört nach einem Fragmente der *Antarctica*-Gruppe an. Ein Fragment der *Amphilaphis regularis* habe ich mit Präparaten der Type dieser Art vergleichen können und schienen mir die Exemplare identisch zu sein.

6. C. C. Nutting, Some Abnormalities of Growth produced by Parasites on Alcyonaria; Proceeding Amer. Soc. Zoologists F. R. Lillie in Science, June 2, 1905.
   Bei den Hawaii-Inseln wurde vom „Albatross" eine *Stenella*-Art erbeutet (vergl. S. 43).

Berichtigung.

Plumarella penna (Lamarck) wurde von der Siboga-Expedition nicht auf ihrer Station 53 in der Nangamessi-Bai auf Sumba erbeutet, sondern bei Haingsisi, Samau-Insel bei Timor, auf Station 303. Die Tiefe war 36 M. (vergl. S. 18).

Uebersicht der Arten der Familie Primnoidae.

Man vergleiche auch das Addendum. Die mit * bezeichneten Arten wurden von der Siboga-Expedition nicht erbeutet.

1ste Subfamilie Primnoidinae Studer.

1. Genus **Primnoides** Studer.

*1. *P. sertularoides* Wr. & St.

2te Subfamilie Primnoinae Studer emend.

2. Genus **Plumarella** Gray (*Cricogorgia* M. Edw.).

*1. *P. delicatissima* Wr. & St.
*2. *P. pourtalesi* (Verrill).
*3. *P. flabellata* nov. spec.
4. *P. penna* (Lamarck).

3. Genus **Amphilaphis** Studer.

*1. *A. regularis* Wr. & St.
*2. *A. abietina* Studer.

4. Genus **Thouarella** Gray.

Gruppe A. Arten mit grösstentheils wirtelständigen oder paarweise angeordneten Polypen.

1. *Th. hilgendorfi* (Studer).
2. *Th. moseleyi* Wr. & St.
3. *Th. laxa* nov. spec.
4. *Th. tydemani* nov. spec.

Gruppe B. Eine Art mit regellos, isolirt stehenden Polypen; die Kurzzweige gehen ziemlich deutlich nur nach 2 entgegengesetzten Seiten der Äste ab.

*5. *Th. köllikeri* Wr. & St.

Gruppe C. Arten mit regellos, isolirt stehenden Polypen und mit Kurzzweigen die allseitig vom Stamme und von den Hauptästen abgehen.

*6. *Th. antarctica* (Valenciennes).
*7. *Th. affinis* Wr. & St.
*8. *Th. variabilis* Wr. & St.

5. Genus **Stenella** Gray.

1stes Subgenus **Pterostenella**. Federartig verzweigte Kolonien; Polypen schräg auf den Zweigen stehend, mit 5 Schuppen im oberen Rande des Rumpfes.

1. *St. plumatilis* (M. Edwards).

2tes Subgenus **Stenella** s. s. Unregelmässig dichotomisch oder nicht verzweigt. Polypen starr abstehend, mit nur 4 grossen Randschuppen.

*2. *St. imbricata* (Johnson).
*3. *St. johnsoni* Wr. & St.
*4. *St. gigantea* Wr. & St.

3tes Subgenus **Parastenella**. Unregelmässig dichotomisch verzweigt. Polypen starr abstehend, mit 8 Randschuppen welche mit den 8 Deckschuppen des Operculum abwechseln.

5. *St. doederleini* Wr. & St.
*6. *St. spinosa* Wr. & St.
*7. *St. ramosa* Studer.

4tes Subgenus **Dasystenella**. Mit dicht stehenden, allseitig gewendeten Kurzzweigen; mit 5—6 Schuppen im oberen Rande der Polypen. Letztere schräg auf den Zweigen stehend.

*8. *St. acanthina* Wr. & St.

6. Genus **Primnoella** Gray.

Gruppe A. Polypen mit gut entwickeltem Schuppenkleid der adaxialen Wand (*Convexae* Wr. & St. emend.).

*1. *P. flagellum* Studer.
*2. *P. magellanica* Studer.
*3. *P. murrayi* Wr. & St.
*4. *P. distans* Studer.

Gruppe B. Polypen mit stark reducirtem Schuppenkleid der adaxialen Wand (*Carinatae* Wr. & St. emend.).

*5. *P. australasiae* Gray.
*6. *P. (Narella) divaricata* (Studer).
*7. *P. grandisquamis* Wr. & St.
*8. *P. biserialis* Wr. & St.

7. Genus **Caligorgia** Gray.

Gruppe A. Federartig verzweigte Arten.

*1. *C. sertosa* Wr. & St.
*2. *C. verticillata* (Pallas) (*ellisi* von Koch).
*3. *C. (Plumarella) grimaldii* (Studer).
*4. *C. gracilis* (M. Edwards).
5. *C. pennacea* nov. spec.
6. *C. joubini* nov. spec.
7. *C. flabellum* (Ehrb.).
8. *C. robusta* nov. spec.
9. *C. weltneri* nov. spec.

Gruppe B. Dichotomisch verzweigte Arten.

*10. *C. ventilabrum* Studer.
11. *C. affinis* nov. spec.
12. *C. minuta* nov. spec.
13. *C. similis* nov. spec.
*14. *C. (Narella) modesta* (Studer).
15. *C. tuberculata* nov. spec.
*16. *C. compressa* (Verrill) (*verticillaris* Ehrb.).
?*17. *C. elegans* Gray.

8. Genus **Primnoa** Lamouroux (*Lithoprimnoa* Grube).

*1. *P. reseda* (Pallas) (*lepadifera* Linné; *arctica* Grube).

3te Subfamilie Calyptrophorinae Studer, emend.

9. Genus **Stachyodes** Studer (incl. *Calypterinus* Studer).

Gruppe A. Ohne ringförmig geschlossenen Basalscleriten.

1. *S. dichotoma* nov. spec.
2. *S. obscura* nov. spec.
3. *S. orientalis* nov. spec.
*4. *S. (Calypterinus) allmani* Wr. & St.
5. *S. studeri* nov. nom. (*regularis* Wr. & St., nec. Duch. & Mich.).
6. *S. parva* nov. spec.

Anhang zur Gruppe A: nicht beschriebene, wahrscheinlich neue Arten.

**S. spec.* (*Calypterinus allmani* Roule, nec. Wr. & St.).
**S. spec.* (*trilepis* Studer, nec. Pourtalès).

Gruppe B. Mit ringförmig geschlossenen Basalscleriten.

7. *S. clavata* nov. spec.
8. *S. horrida* nov. spec.

Anhang zum Genus *Stachyodes*: unvollständig bekannte Arten.

*9. *S. regularis* Duch. & Mich. (nec. Wr. & St.).
*10. *S. ambigua* Studer.

Mit *Stachyodes* näher verwandt, aber wahrscheinlich zu einem neuen Genus gehörig:

*11. *Stachyodes trilepis* (Pourtalès) (*Calyptrophora trilepis* Gray, nec. *S. trilepis* Studer).

10. Genus **Calyptrophora** Gray.

Gruppe A. Die beiden Rumpf-Scleriten-Paare nicht ganz zu Ringe geschlossen.

*1. *C. kerberti* nov. spec. (? *C. japonica* ex Museo Berol., Katalog N° 2065, Studer determ.).

Gruppe B. Die Rumpf-Scleriten-Paare bilden geschlossene Ringe. Polypen mit der Mundseite basalwärts gekehrt.

2. *C. mariae* nov. spec.
*3. *C. josephinae* Lindström.
4. *C. weyvillei* P. Wright.
*5. *C. agassizii* Studer.

Gruppe C. Die beiden Paare von Rumpf-Scleriten bilden vollständige Ringe und sind verkittet.

6. *C. japonica* Gray.

4te Subfamilie Callozostroninae Studer.

11. Genus **Callozostron** P. Wright.

*1. *C. mirabilis* P. Wright.

Nachweis der Litteratur über die Primnoidae.

Blainville, H. M. D. de. Manuel d'Actinologie ou de Zoophytologie, Paris, 1834.

Chun, C. Aus den Tiefen des Weltmeeres. Schilderungen von der Deutschen Tiefsee-Expedition, Jena, 1903.

Dana, J. D. Zoophytes; United States Exploring Expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842, under the command of Charles Wilkes U. S. N.; Philadelphia, 1848.

Duchassaing de Fombressin, P. Revue des Zoophytes et des Spongiaires des Antilles, Paris, 1870.

—— et Michelotti, G. Mémoire sur les Coralliaires des Antilles; Memorie della Reale Accademia della Scienze di Torino, Serie 2, vol. XIX, 1860.

Edwards, H. Milne. Histoire naturelle des Coralliaires, Paris, 1857.

Ehrenberg, C. G. Die Corallenthiere des Rothen Meeres physiologisch untersucht und systematisch verzeichnet, Berlin, 1834.

Ellis, J. Essai sur l'Histoire naturelle des Corallines et d'autres Productions marines; traduit de l'Anglois; à la Haye, 1756.

—— and Solander, D. The Natural History of many curious and uncommon Zoophytes, collected from various parts of the Globe by the late John Ellis, systematically arranged and described by the late Daniel Solander; London, 1786.

Esper, E. J. C. Die Pflanzenthiere in Abbildungen nach der Natur mit Farben erleuchtet, nebst Beschreibungen; Nürnberg, 1791. Fortsetzungen, Nürnberg, 1797.

Gray, J. E. Description of a new species of Gorgonia from Australia; Proceedings of the Zoological Society of London, Part 17, 1849, p. 146.

—— Description of a new species of Gorgonia from Australia; The Annals and Magazine of Natural History, vol. V, second series, 1850, p. 510.

—— Synopsis of the Families and Genera of Axiferous Zoophytes or Barked Corals, Proceedings of the Zoological Society of London, Part 25, 1857, p. 278—294.

—— Description of some New Genera of Lithophytes, or Stony Zoophytes; Proceedings of the Zoological Society of London, Part 27, 1859, p. 479—486.

—— Description of Two New Forms of Gorgonioid Corals; Proceedings of the Zoological Society of London, for the Year 1866.

—— Catalogue of Lithophytes or stony Corals in the Collection of the British Museum, London, 1870.

Grube, Ed. Beschreibung einer neuen Coralle (Lithoprimnoa arctica) und Bemerkungen über ihre systematische Stellung; Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, Abtheilung für Naturwisschenschaften und Medicin, Bd. I, 1861, p. 165.

Hargitt, Ch. W. and Rogers, Ch. G. The Alcyonaria of Porto Rico; Bulletin of the United States Fish Commission, vol. XX, for 1900, second part, 1902.

Hickson, S. J. The Alcyonaria of the Maldives. Part III. The Families Muriceidae, Gorgonellidae, Melitodidae, and the Genera Pennatula, Eunephthya; The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes, vol. II, part 4, 1905.

Johnson, J. Y. Descriptions of Two Corals from Madeira, belonging to the genera Primnoa and Mopsea; Proceedings of the Zoological Society of London for the year 1862, p. 245—246.

—— Descriptions of Two Corals from Madeira, belonging to the genera Primnoa and Mopsea; the Annals and Magazine of Natural History, vol. XI, third series, 1863, p. 299.

Johnston, G. A. History of the British Zoophytes, 2d edition, London, 1847.

Kent, W. S. On the Calcareous Spicula of the Gorgonacea: their Modification of Form, and the Importance of their Characters as a Basis for generic and specific Diagnosis; the Monthly Microscopical Journal, Transactions of the Royal Microscopical Society, vol. III, 1870.

Koch, G. von. Das Skelet der Alcyonarien; Morphologisches Jahrbuch, Bd. IV, 1878, p. 447—479.

—— Vorläufige Mittheilungen über die Gorgonien (Alcyonaria axifera) von Neapel und über die Entwicklung der Gorgonia verrucosa; Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel, III Band, 1882, p. 537—550.

—— Die Gorgoniden; Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Berlin, 1887.

Kölliker, A. Icones histiologicae oder Atlas der vergleichenden Gewebelehre; 2te Abtheilung, der feinere Bau der höheren Thiere; 1ste Heft, die Bindesubstanz der Coelenteraten, Leipzig, 1865.

Lamarck, M. de. Suite des Polypiers corticifères; Mémoires du Muséum d'Histoire Naturelle, Tome 2, 1815, p. 157—164.

—— Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres, Tome 2, Paris, 1816; 2ième édition 1836.

Lamouroux, I. V. F. Histoire des Polypiers coralligènes flexibles, vulgairement nommés Zoophytes, Caen, 1816.

—— Exposition méthodique des Genres de l'Ordre des Polypiers, Paris, 1821.

Lindström, G. Contributions to the Actinology of the Atlantic Ocean; Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar, Bandet 14, N° 6, 1877.

Linné, Caroli a. Systema naturae, Tom. 1, Pars 2, Ed. 12, Holmiae, 1767.

Marsilli, L. F. Comte de. Histoire physique de la mer, Amsterdam, 1725.

Nutting, C. C. Some Abnormalities of Growth produced by Parasites on Alcyonaria; Proceedings of the Central Branch of the American Society of Zoologists; Abstract by Professor Frank R. Lillie in Science, June 2, 1905.

Pallas, P. S. Elenchus Zoophytorum, Hagae 1766.

Pourtalès, L. F. de. Contributions to the Fauna of the Gulf Stream at great depths (2d Series); Bulletin of the Museum of comparative Zoology, vol. I, N° 7, p. 121—142.
Eine Unterschrift von Agassiz ist datirt December 10, 1868; die Arbeit erschien demnach wohl erst 1869.

Roule, L. Coelentérés; Résultats scientifiques de la Campagne du „Caudan" dans le Golfe de Gascogne; Annales de l'Université de Lyon, vol. XXVI, 1896.

Stokes, Charles. Remarks on some Corals obtained from great depths in the Antarctic Ocean; the Edinburgh New Philosophical Journal, vol. XLIII, p. 258—262, 1847.

Studer, Th. Übersicht der Anthozoa Alcyonaria, welche während der Reise S. M. S. Gazelle um die Erde gesammelt wurden; Monatsbericht der königlich preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, September und October 1878; Berlin 1879.

—— Versuch eines Systemes der Alcyonaria; Archiv fur Naturgeschichte, 53ster Jahrgang, erster Band, 1887.

STUDER, TH. Note préliminaire sur les Alcyonaires provenant des Campagnes du Yacht l'Hirondelle, 1886—87—88; Mémoires de la Société Zoologique de France pour l'année 1890, Tome III, 1890.

—— Note préliminaire sur les Alcyonaires; Reports on the dredging operations off the west coast of Central America to the Galapagos, to the west coast of Mexico and in the Gulf of California, in charge of ALEXANDER AGASSIZ, carried on by the U. S. Fish Commission Steamer „Albatross" during 1891, in: Bulletin Museum of Comparative Zoology at Harvard College, vol. 25, N° 5, p. 53—69.

—— Alcyonaires provenant des Campagnes de l'Hirondelle (1886—1888); Résultats des Campagnes Scientifiques accomplies sur son Yacht par Albert 1er Prince Souverain de Monaco, Fascicule 20, 1901.

THOMSON, J. A. and HENDERSON, W. D. On the Alcyonaria, Supplementary Report XX, Report to the Government of Ceylon on the Pearl Oyster Fisheries of the Gulf of Manaar by W. A. HERDMAN, Published by the Royal Society, 1905, p. 269—328.

VALENCIENNES, M. Voyage sur la Vénus, 1846, Atlas, Zoophytes.

—— Extrait d'une Monographie de la famille des Gorgonidées de la Classe des Polypes; Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences, Tome 41, Juillet—Décembre 1855, p. 7—15.

VERRILL, A. E. List of the Polyps and Corals sent by the Museum of Comparative Zoology to other Institutions in Exchange, with Annotations; Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, vol. 1, N° 3, 1864, p. 29—60.

—— Revision of the Polypi of the Eastern Coast of the United States; Memoirs read before the Boston Society of Natural History, vol. 1, Prt 1, 1866 (erschien July 1864).

—— Review of the Corals and Polyps of the West-Coast of America; Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences, vol. 1, 1866 to 1871, p. 377—558 (printed July 1868; reprinted after the fire 1869).

—— Anthozoa Alcyonaria; Contributions to the Natural History of Kerguelen Island, made in connection with the United States Transit- of Venus-Expedition, 1874—75 by J. H. KIDDER, 2; Bulletin of the United States National Museum, 1876, p. 76.

—— Report on the Anthozoa, and on some additional Species dredged by the „Blake" in 1877—1879, and by the U. S. Fish Commission Steamer „Fish Hawk" in 1880—1882; Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College, vol. XI, N° 1, 1883, p. 1—72.

WRIGHT, E. P. The Alcyonaria; Report on the scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger, etc.; Narrative of the cruise, vol. I, second Part, 1885

—— and STUDER, TH. Report on the Alcyonaria; Report on the scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger, etc.; Zoology, vol. XXXI, 1889.

Die Titel einiger weiteren Arbeiten, deren Erscheinen bald bevorsteht, findet man im Addendum (S. 176).

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Vorwort 1
Beschreibender Theil 2
§ 1. Litteratur; einleitende Bemerkungen; Material: Diagnose; wichtigste Merkmale; Anatomie 2
§ 2. Die Eintheilung in Subfamilien 8
§ 3. Erste Subfamilie *Primnoidinae* 9
Genus *Primnoides* 9
§ 4. Zweite Subfamilie *Primnoinae* 12
Genus *Plumarella* 13
Genus *Amphilaphis* 20
Genus *Thouarella* 22
Genus *Stenella* 38
Genus *Primnoella* 48
Genus *Caligorgia* 55
Genus *Primnoa* 84
§ 5. Dritte Subfamilie *Calyptrophorinae* 85
Genus *Stachyodes* 86
Genus *Calyptrophora* 104
Stachyodes trilepis 122
§ 6. Vierte Subfamilie *Callozostroninae* 124
Genus *Callozostron* 124
Vergleichend-Phylogenetischer Theil 125
§ 7. Die primitive Form der Scleriten und das Scleritenkleid der Rinde 125
§ 8. Die Anordnung der Scleriten auf den Polypen 128
§ 9. Die Anordnung der Polypen 139
§ 10. Die Verzweigung 142
§ 11. *Primnoides* und die Stammform der *Primnoidae* 146
§ 12. Die Differenzirung der *Primnoidae* aus ihren Stammformen 148
Stammbaum der *Primnoidae* 155
§ 13. Die Eintheilung in Subfamilien 155
§ 14. Einige Bemerkungen über das Längenwachstum der Rinde 158
Zoogeographischer Theil 161
Addendum 176
Berichtigung 177
Übersicht der Arten der Familie *Primnoidae* 178
Nachweis der Litteratur über die *Primnoidae* 181

Alphabetisches Register.

A.

Abaxiale Seite der Polypen 5.
Abnorme Polypen 6, 20, 43.
Achsen. Bau 7. Längenwachstum 160.
Adaxiale Seite der Polypen 5.
Amphilaphis. Beschreibung 20. Polypenstellung 139. Verwandtschaft 149. Verzweigung 144.
— abietina 22.
— regularis 21, 22, 177.
Arten, welche nicht untersucht wurden 3.

C.

Caligorgia. Beschreibung 55. Bildung neuer Wirtel von Polypen 159. Früher beschriebene Arten 57. Neue Fundstellen 176, 177. Polypen 134. Stellung der Polypen 140. Übersicht der Arten 83. Unterschiede gegenüber Plumarella 57. Unterschiede gegenüber Primnoella 49. Verzweigung 142. Verwandtschaft 152.
— affinis. Beschreibung 76. Verzweigung 143.
— compressa 81.
— divaricata (Primnoella) 54.
— elegans 57, 82.
— ellisi 3, 61, 176.
— flabellum. Bei Ceylon 177. Beschreibung 69.
— gracilis 65.
— grimaldii. Abbildung bei STUDER 124. Beschreibung 63. Gehört nicht zu Plumarella 57.
— joubini 67.
— modesta 79.
— minuta 78.
— pennacea 66.
— robusta 72.
— sertosa 58.
— similis 79.
— tuberculata 80.
Caligorgia species. Bei den Nicobaren 176. In der Andamanen-See 177.
— ventilabrum 74.
— versluysi 176.
— verticillata. Beschreibung 60. Retraction der Tentakel 6.
— weltneri 73.
Callicella elegans (Caligorgia) 71, 82.
Calligorgia sieh Caligorgia.
Callogorgia sieh Caligorgia.
— plumatilis (Stenella) 39.
Callozostron 8, 9, 124. Polypen 133. Stellung der Polypen 140. Verwandtschaft 154.
— mirabilis 124.
Callozostroninae 8, 124, 156. Diagnose 9, 158.
Calypterinus (= Stachyodes) 86.
— allmani Wr. & St. 92.
— — Roule 93.
Calyptrophora 8, 9. Beschreibung 104. Polypen 136. Verzweigung 143. Verwandtschaft 154.
— agassizii 112.
— japonica. Beschreibung 113. Challenger-Exemplar 118. Polypenstellung 154. STUDER's Exemplar des Berliner Museums 107. Type von GRAY 113. Verzweigung 143.
— josephinae. Beschreibung 109. Gehört nicht zu Stachyodes 88, 105.
— kerberti 105.
— mariae 107.
— trilepis (Stachyodes) 122.
— wyvillei 110.
Calyptrophorinae 8. Diagnose 9. Beschreibung 85.
Cricogorgia (= Plumarella) 13.
— ramea 13, 18.

D.

Dasystenella. Beschreibung 39. Verwandtschaft 152.
— acanthina 48.
Dorsale Seite der Polypen 5.

E.

Entoderm-Kanale der Rinde 6.

F.

Fanellia compressa (Caligorgia) 81.
Farbe der Primnoidae 7.

G.

Gorgonia lepadifera (Primnoa) 85.
— penna (Plumarella) 18.
— reseda (Primnoa) 85.
— verticillata (Caligorgia) 60.
— verticillaris Linné 60.
— — Esper 69.

H.

Hookerella pulchella 34, 85.

K.

Kanalsystem der Rinde 6.

L.

Längenwachstum 158.
Lithoprimnoa arctica 85.

M.

Muricea verticillaris (Caligorgia) 60.

N.

Narella 38, 49.
— divaricata (Primnoella) 49, 54.
— imbricata (Stenella) 42.
— modesta (Caligorgia) 79.
Nucleus der Scleriten 5.

O.

Operculum 4, 130. Übersicht 138.
Organische Substanz der Scleriten 5.

P.

Parasiten. Copepoden 6. Anneliden bei Thouarella 25, bei Stenella 42, 43.
Parastenella. Diagnose 39. Beschreibung der Arten 45. Verwandtschaft 151.
Plumarella. Merkmale 13. Arten 13. Verwandtschaft 148.
— delicatissima 14.
— flabellata 16.
Plumarella grimaldii (Caligorgia) 13, 57.
— hilgendorfi (Thouarella) 24.
— penna. Beschreibung 18. Bildung neuer Polypen 159. Retraction der Tentakel 6. Testes 6.
— pourtalesi 15.
Polypen. Abnormale 6, 20, 43. Allgemeine Bemerkungen 5, 6. Anordnung ihrer Scleriten 128. Anordnung der Polypen 139. Bildung neuer Polypen 158. Typisches Scleritenkleid 131.
Primnoa. Beschreibung 84. Polypen 135. Verwandtschaft 153.
— antarctica (Thouarella) 35.
— australasiae (Primnoella) 52.
— compressa (Caligorgia) 81.
— ellisi 3, 60, 176.
— flabellum (Caligorgia) 69.
— gracilis (Caligorgia) 65.
— imbricata (Stenella) 42.
— lepadifera 85.
— plumatilis (Stenella) 38, 39.
— pourtalesi (Plumarella) 15.
— pulchella 34, 85.
— regularis (Stachyodes) 3, 96. Beschreibung 103.
— reseda. Beschreibung 85. Verzweigung 145.
— rossii 34.
— trilepis 122.
Primnoella. Beschreibung 48. Bildung neuer Wirtel von Polypen 159. Eintheilung in Art-Gruppen 50. Polypen 132. Unterschiede gegenüber Caligorgia 49. Verwandtschaft 148.
— australasiae 52.
— biserialis 55.
— distans 52.
— divaricata 54.
— flagellum 51.
— grandisquamis 55.
— magellanica 51, 177.
— murrayi 52.
— scotiae 177.
— species bei der Bouvet Insel 176.
Primnoellinae 156, 157. Verbreitung 168.
Primnoidae. Aus dem Indik 165. Aus Japan 164. Aus dem Malayischen Archipel 163. Aus dem Mittelmeer 166. Aus dem Nord-Atlantik 167. Aus dem Nord-Pacifik 168. Aus dem Ost-Atlantik 166. Aus dem Ost-Pacifik 164. Aus dem Polynesischen Meere 164. Aus Süd-Atlantik und Süd-Indik 168. Aus West-Indien 166. Bau 4. Diagnose der Familie 4. Differenzirung aus ihren Stammformen 148. Litteratur 2, 176, 181. Stammformen 146.
Primnoides 9. Bildung neuer Wirtel von Polypen 159.

Primnoides sertularoides. Anordnung der Scleriten a d. Polypen 128. Beschreibung 10. Scleriten 126. Verzweigung 145,
Primnoidinae 8, 9, 156.
Primnoinae 8, 12. Neue Abgrenzung 156, 157.
Proprimnoa 148.
Prymnoa verticillaris Ehrb. 81. Sieh unter Primnoa.
Pterostenella 39.

R.

Rinde. Kanalsystem 6. Längenwachstum 158. Scleritenkleid 125.

S.

Schuppen. Entstehung der Primnoideen-Schuppe 127. Sieh auch unter Scleriten.
Scleriten. Abweichende Formen 126, 127. Nucleus 5. Organische Substanz 5. Polypen-Scleriten 128. Primitive Form 125. Rinden-Scleriten 7.
Siphonoglyphe 5.
Stachyodes. Art-Gruppen 88. Beschreibung 86. Bildung neuer Wirtel von Polypen 159. Gehört zur Subfamilie Calyptrophorinae 86. Polypen 136. Verzweigung 143. Verwandtschaft 153.
— allmani 92. Abbildung im Challenger-Report 124.
— ambigua 103. Verzweigung 153.
— clavata 98. Bildung neuer Wirtel von Polypen 159.
— dichotoma 88.
— horrida 101.
— obscura 90.
— orientalis 91.
— parva 96.
— regularis Duch. & Mich. 3. Beschreibung 103. Unterschiede gegenüber S. regularis Wr. & St. 96.
— regularis Wr. & St. Beschreibung 94.
— species bei den Malediven 176.
— studeri. Abnorme Anordnung der Polypen 141. Beschreibung 94.
— trilepis Pourtalès 122.
— — Studer 123, 138.
Stammbaum der Primnoidae 155.
Stammformen der Primnoidae 146, 148.
Stellung der Polypen auf den Zweigen 5, 139.
Stenella. Beschreibung 38. Polypen 133. Polypenstellung 139. Subgenera 39. Verzweigung 144. Verwandtschaft 150.
— acanthina 48. Verwandtschaft 152.
— doederleini 45.
— gigantea 44.
— johnsoni 43.
— plumatilis. Beschreibung 39. Verwandtschaft 151. Zugehörigkeit zu Stenella 38.
— ramosa 47.
— species bei Hawaii 177.
— spinosa 47.
Subfamilien 8, 156.

T.

Tentakel 6.
Testes bei Plumarella penna 6, 20.
Thouarella. Art-Gruppen 24. Beschreibung 22. Bildung neuer Wirtel von Polypen 159. Polypen 132. Polypenstellung 139. Unterschiede gegenüber Stenella 38. Verzweigung 144. Verwandtschaft 149.
— affinis 37.
— antarctica 35.
— brucei 177.
— hilgendorfi 24. Polypenstellung 139, 141.
— köllikeri 35. Verwandtschaft 24.
— laxa 30.
— moseleyi 29.
— tydemani 32.
— variabilis 37.
Thouarellinae 156, 157.
Tiefen in welchen die Primnoidae leben 161—162.

U.

Unverzweigte Arten 145.

V.

Ventrale Seite der Polypen 5.
Verbreitung, horizontale. Besonderheiten 163. Der Genera 169. Der Subfamilien 169. Landenge von Panama 173.
— , verticale 161, 162.
Verzweigung 142.

X.

Xiphocella esperi 69.

TAFELN

TAFEL I.

Alle Abbildungen in natürlicher Grösse.

Fig. 1. *Plumarella penna* (Lamarck); Fragment einer Kolonie (S. 18).
Fig. 2. *Thouarella tydemani* nov. spec.; Kolonie (S. 32).
Fig. 3. *Stenella doederleini* Wr. & St.; Kolonie (S. 45).
Fig. 4. *Thouarella hilgendorfi* (Studer); Fragment (S. 24).
Fig. 5. *Thouarella laxa* nov. spec.; Fragment (S. 30).
Fig. 6. *Thouarella moseleyi* Wr. & St.; Kolonie (S. 29).

LICHTDRUK EMRIK & BINGER, HAARLEM.

TAFEL II.

Fig. 7. *Thouarella hilgendorfi* (Studer); Kolonie, $\times {}^1/_2$ (S. 24).

LICHTDRUK EMRIK & BINGER, HAARLEM

TAFEL III.

Fig. 8. *Thouarella laxa* nov. spec.; Kolonie, $\times {}^{2}/_{3}$ (S. 30).

LICHTDRUK EMRIK & BINGER, HAARLEM

TAFEL IV.

Alle Abbildungen in natürlicher Grösse.

Fig. 9. *Caligorgia joubini* nov. spec.; Fragment (S. 67).
Fig. 10. *Caligorgia weltneri* nov. spec.; Kolonie (S. 73).
Fig. 11. *Caligorgia robusta* nov. spec., Exemplar der Stat. 88, Siboga-Exp.; Fragment (S. 72).
Fig. 12. *Caligorgia robusta* nov. spec., Type; Fragment (S. 72).

LITH. TEDRUCK. EMRICK & RINGER, HAARLEM.

TAFEL V.

Fig. 13. *Caligorgia flabellum* (Ehrb.); Kolonie, × $^{2}/_{3}$. (S. 69).

13

LICHTDRUK EMRIK & ZOON, HAARLEM.

TAFEL VI.

Alle Abbildungen in natürlicher Grösse.

Fig. 14. *Caligorgia flabellum* (Ehbrg); Fragment (S. 69).
Fig. 15. *Caligorgia tuberculata* nov. spec.; Kolonie (S. 80).
Fig. 16. *Caligorgia affinis* nov. spec.; Fragment (S. 76).
Fig. 17. *Caligorgia minuta* nov. spec.; Fragment (S. 78).
Fig. 18. *Caligorgia similis* nov. spec.; Fragment (S. 79).
Fig. 19. *Stachyodes parva* nov. spec.; halbe Kolonie (S. 96).

LICHTDRUK EMRIK & BIN.REG. HAARLEM

TAFEL VII.

Alle Abbildungen in natürlicher Grösse.

Fig. 20. *Stachyodes dichotoma* nov. spec., Type; Kolonie (S. 88).
Fig. 21. *Stachyodes obscura* nov. spec.; Fragment (S. 90).
Fig. 22. *Calyptrophora wyvillei* Wr. & St.; Kolonie (S. 110).

Lichtdruk Emrik & Binger, Haarlem.

TAFEL VIII.

Alle Abbildungen in natürlicher Grösse.

Fig. 23. *Stachyodes dichotoma* nov. spec., Exemplar der Stat. 267, Siboga-Exp.; Kolonie (S. 88).
Fig. 24. *Stachyodes horrida* nov. spec.; grosses Fragment einer Kolonie (S. 101).

23

24

LICHTDRUK EMRIK & BINGER, HAARLEM.

TAFEL IX.

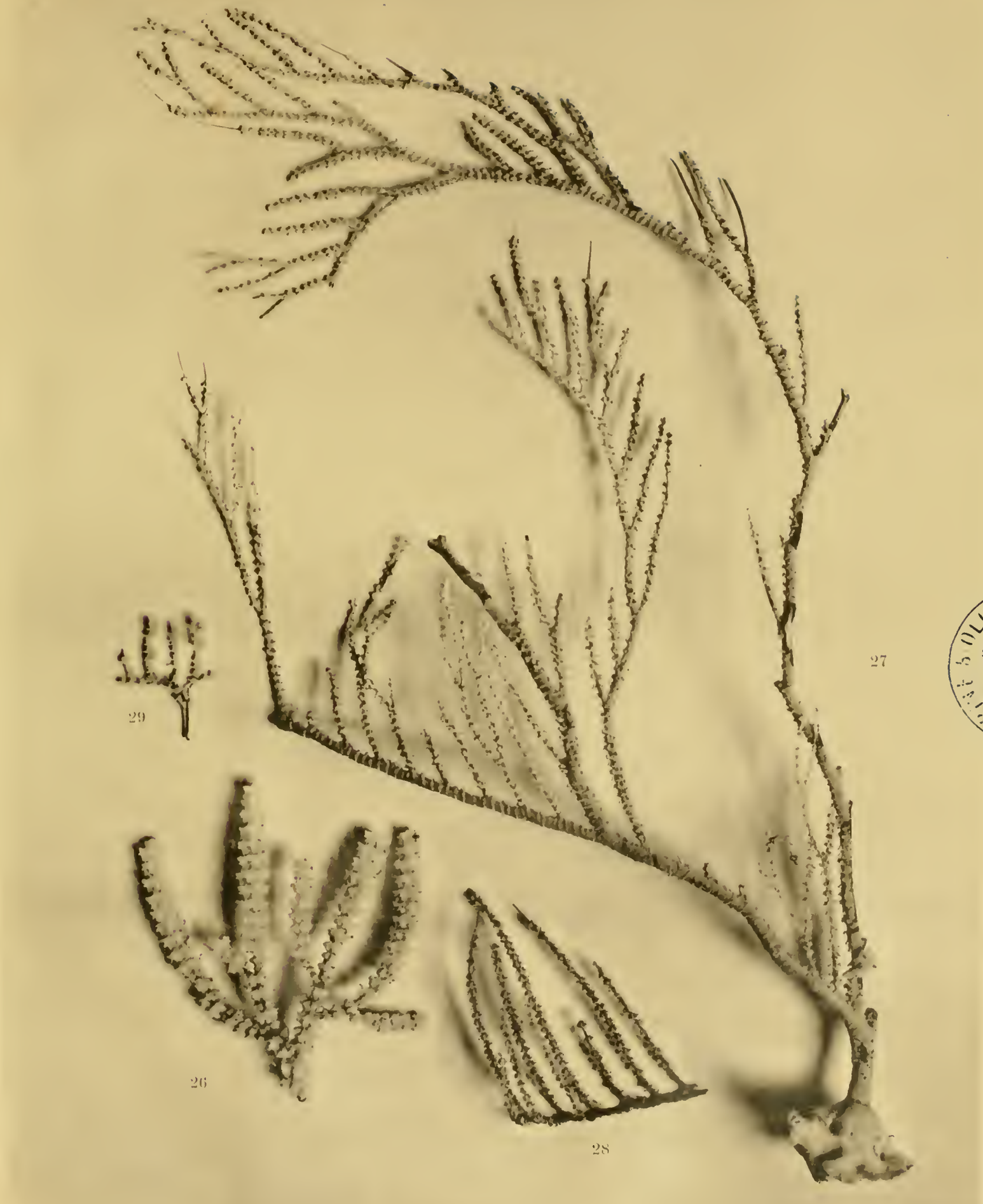
Fig. 25. *Calyptrophora mariae* nov. spec.; Kolonie in natürl. Grösse (S. 107).

LICHTDRUK EMRIK & ZOON, HAARLEM.

TAFEL X.

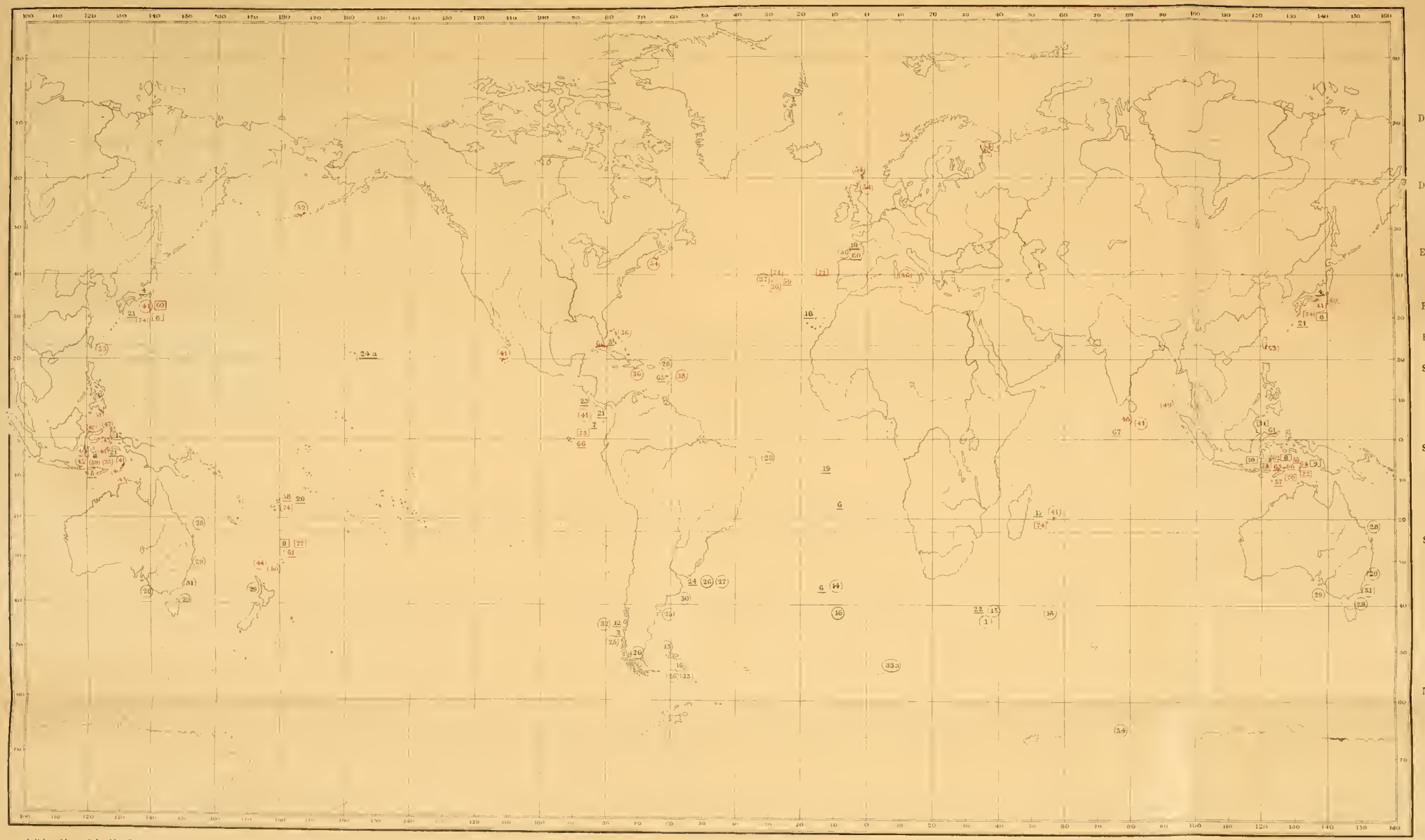
Alle Abbildungen in natürlicher Grösse.

Fig. 26. *Stachyodes clavata* nov. spec.; Kolonie (S. 98).
Fig. 27. *Calyptrophora japonica* Gray; Form A, Material N⁰ 2; Kolonie (S. 114).
Fig. 28. *Calyptrophora japonica* Gray; Form C, Material N⁰ 10; Fragment (S. 120).
Fig. 29. *Calyptrophora japonica* Gray; Form C, Material N⁰ 8; junge Kolonie (S. 120).



LICHTDRUK EMRIK & BINGER, HAARLEM

WELTKARTE ZUR ERLÄUTERUNG DER HORIZONTALEN VERBREITUNG DER PRIMNOIDAE.



Die Fundstellen sind durch Nummern angegeben, welche auf die Arten der beigegebenen Liste hinweisen,

Die **rothen** Nummern beziehen sich auf Arten, welche tropischen und nordischen Genera angehören.

Ein **rother Kreis** ○ giebt an, dass die Art zum Genus *Calgorgia* oder *Primnoa* gehört.

Eine **rothe Unterstreichung** = Stachyodes.

Ein **rothes Viereck** = Calyptrophora.

Schwarze Nummern in einem **Viereck** beziehen sich auf Arten der tropischen und pacifischen Arten-Gruppe der Thouarella hilgendorfi.

Schwarze Nummern in einem **Kreise** beziehen sich auf Arten, welche südlichen Genera oder Arten-Gruppen (Thouarella antarctica-Gruppe) angehören.

Schwarze Nummern mit **Unterstreichung** beziehen sich auf Arten, welche, soweit unsere jetzige Kenntnis reicht, weder für das südliche, noch für das tropische oder das nördliche Gebiet typisch sind, sie gehören zu Genera, welche über diese Gebiete verbreitet sind.

Im indo-australischen Archipel, welcher auf der Karte 2 mal vorkommt, habe ich wegen Raummangels, die Fundstellen über beide Seiten der Karte vertheilt.

1. Primnoides scrutiniroides *Wr. & St.*
2. Plumarella delicatissima *Wr. & St.*
3. — pourtalesi *Verrill*
4. — umbellata nov. spec.
5. — penna *Lamarck.*
6. Amphiaphis regularis *Wr. & St.*
7. — abietina *Studer.*
8. Thouarella hilgendorfi *Studer.*
9. — moseleyi *Wr. & St.*
10. Thouarella lava nov. spec.
11. — hyderumi nov. spec.
12. — kollikeri *Wr. & St.*
13. — antarctica *Valenc.*
14. — affinis *Wr. & St.*
15. — variabilis *Wr. & St.*
16. — brucei *Thom. & Rich.*
17. Stenella pluvitilis *M. Edw.*
18. — imbricata *Johnson.*
19. Stenella johnsoni *Wr. & St.*
20. — elegantea *Wr. & St.*
21. — duederleini *Wr. & St.*
22. — spinosa *Wr. & St.*
23. — ramosa *Studer.*
24. — scantibina *Wr. & St.*
24a. — spec. *Nutting.*
25. Primnoella flagellum *Studer.*
26. — magellanica *Studer.*
27. Primnoella murrayi *Wr. & St.*
28. — distans *Studer.*
29. — australasiae *Gray.*
30. — divaricata *Studer.*
31. — grandisquamis *Wr. & St.*
32. — bicornis *Wr. & St.*
33. — wrotiae *Thom. & Rich.*
33a. — species (Valdivia coll.)
34. Callozostron mirabilis *Wr. & St.*

Alle folgenden Nummern sind auf der Karte roth

35. Calligorgia sertosa *Wr. & St.*
36. — verticillata *Pallas.*
37. — grimaldii *Studer.*
38. — gracilis *M. Edw.*
39. — pennuces nov. spec.
40. — joubini nov. spec.
41. — flabellum *Ehrb.*
42. Calligorgia robusta nov. spec.
43. — weltneri nov. spec.
44. — ventilabrum *Studer.*
45. — affinis nov. spec.
46. — minuta nov. spec.
47. — similis nov. spec.
48. — versluysi *A. Thomson.*
49. — spec. (investigator coll.)
50. — modesta *Studer.*
51. Calligorgia tuberculata nov. spec.
52. — compressa *Verrill.*
53. — elegans *Gray.*
54. Primnoa reseda *Pallas.*
55. Stachyodes dichotoma nov. spec.
56. — obscura nov. spec.
57. — orientalis nov. spec.
58. — allmani *Wr. & St.*
59. — species *Hickson.*
60. Stachyodes spec. (allmani *Roule*)
61. — studeri nov. (regularis *Studer.*)
62. — parva nov. spec.
63. — clavata nov. spec.
64. — horrida nov. spec.
65. — regularis *Duch. & Mich.*
66. — ambigua *Studer.*
67. — species *Hickson.*
68. — trilepis *Pourt.*
69. Calyptrophora kerberti nov. spec.
70. — mariae nov. spec.
71. — josephinae *Lindström.*
72. — wyvillei *Wr. & St.*
73. — agassizii *Studer.*
74. — japonica *Gray.*